

## JP2001209724

Publication Title:

PROBLEM SOLVING RESOURCE SYSTEM FOR MEDICAL DIAGNOSTIC DEVICE

Abstract:

Abstract of JP2001209724

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a technique for providing problems related with any special application or protocol and solving method information to a medical diagnosis organization and system. **SOLUTION:** Information is prepared, and stored in a machine readable medium. A user can input problem collation through a user interface in a diagnosis organization or a system, and retrieve the data base of information arranged in a centralized service facility. The list of solving methods corresponding to the collation is displayed in the diagnosis organization. Then, the user can select and display a desired solving method from the user interface. The special solving method can include the text of the solving method and mention by explicit image pick-up. Moreover, it is possible to provide an additional link for performing access to the other relational information sources. The information stored in the machine readable medium can be easily updated by adding a new event problem and a related solving method and a new solving method for the already existing event problem.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-209724  
(P2001-209724A)

(43) 公開日 平成13年8月3日 (2001.8.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 6 F 17/60	1 2 6	C 0 6 F 17/60	1 2 6 C 1 2 6 A
A 6 1 B 5/00 5/055		A 6 1 B 5/00	A
G 0 6 F 17/30	1 3 0	G 0 6 F 17/30	1 3 0 B 1 8 0 A

審査請求 未請求 請求項の数43 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-357198(P2000-357198)  
(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)  
(31) 優先権主張番号 0 9 / 4 4 9 2 9 8  
(32) 優先日 平成11年11月24日 (1999. 11. 24)  
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 500540888  
ジーイー・メディカル・テクノロジー・サ  
ービシーズ・インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国・53072・ウィスコンシン  
州・ピウオーキー・ポール ロード・ノ  
ース25 ダブリュ23255  
(72) 発明者 デボラ・アン・バーバラ  
アメリカ合衆国・53132・ウィスコンシン  
州・フランクリン・フォー オークス ド  
ライブ・8282  
(74) 代理人 100064621  
弁理士 山川 政樹

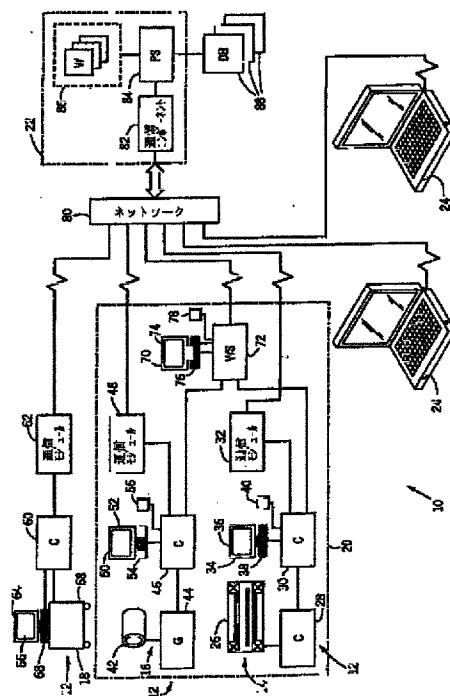
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療診断装置用の問題解決資源システム

(57) 【要約】

【課題】 特定のアプリケーションまたはプロトコルに関係するような問題および解決法情報を、医療診断機関およびシステムに提供するための技術を提供すること。

【解決手段】 情報は作成されて、機械可読な媒体に格納される。使用者は、診断機関またはシステムにおけるユーザ・インタフェースで問題照会を入力し、集中サービス施設に配置された情報のデータベースを探索することができる。照会に対する解決法のリストが診断機関で表示される。次いで使用者は、ユーザ・インタフェースから希望する解決法を選択し、表示することができる。特定の解決法は、解決法のテキストおよび例示的の映像による記載を含むことができる。さらに、他の関連情報源にアクセスするために、追加リンクを設けることができる。機械読み取り可能な媒体に格納された情報は、新しい事例問題および関連付けられる解決法、ならびに、既存の事例問題への新しい解決法を追加することによって、容易に更新することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の問題および複数の解決法を含み、各問題が少なくとも1つの解決法に関連付けられている情報を機械可読媒体に格納するステップと、それぞれの問題に回答して関心のある少なくとも1つの解決法の記述を表わす使用者可視指示を医療診断場所に表示するステップと、機械可読媒体から医療診断場所に関心のある少なくとも1つの解決法をロードするステップとを含む医療診断システムに問題および解決法情報を提供するための方法。

【請求項2】 機械可読媒体が医療診断場所から離れたメモリ装置を含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 医療診断場所によってアクセス可能な情報がメモリ装置に格納された情報のサブセットである請求項2記載の方法。

【請求項4】 複数の問題の各々にアクセス・タグを割り当てることをさらに含み、前記アクセス・タグが医療診断場所からアクセス可能な情報の前記サブセットを識別する請求項3記載の方法。

【請求項5】 医療診断場所で問題照会を構成するステップと、機械可読媒体の遠隔場所に前記照会を転送するステップとをさらに含み、前記照会に回答して少なくとも1つの解決法が表示される請求項1記載の方法。

【請求項6】 前記少なくとも1つの解決法をロードする前に、医療診断場所の加入契約状態を検証するステップをさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項7】 前記加入契約状態の検証に基づき、利用許可プロンプトを医療診断場所に転送するステップをさらに含む請求項6記載の方法。

【請求項8】 医療診断システムのハードウェアまたはソフトウェア構成を表わす製品構成データにアクセスするステップと、構成データに基づいて指示を表示するステップとをさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項9】 機械可読媒体の情報に新しい問題およびそれぞれの解決法を追加するステップをさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項10】 機械可読媒体の既存の問題に新しい解決法を追加するステップをさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項11】 第1解決法および第2解決法をそれぞれ有する第1問題および第2問題を配信システムに格納するステップと、前記配信システムと第1および第2診断システムとの間にネットワーク・リンクを確立するステップと、前記第1解決法を記述するデータを前記第1診断システムに、前記第2解決法を記述するデータを前記第2診断システムに転送するステップと、

前記第1および第2診断システムにそれぞれ第1および第2解決法を記述する指示を表示するステップとを含む複数の医療診断システムに問題および解決法情報を提供するための方法。

【請求項12】 前記第1問題および第1解決法が前記第1診断システムに適合され、前記第2問題および第2解決法が前記第2診断システムに適合され、前記第1診断システムが第1モダリティ・システムであり、前記第2診断システムが第2モダリティ・システムである請求項11記載の方法。

【請求項13】 前記第1モダリティが磁気共鳴撮影モダリティである請求項12記載の方法。

【請求項14】 前記第1モダリティがコンピュータ断層撮影モダリティである請求項12記載の方法。

【請求項15】 前記第1モダリティがX線撮影モダリティである請求項12記載の方法。

【請求項16】 前記第1解決法を第1診断システムに転送するステップをさらに含む請求項11記載の方法。

【請求項17】 前記第1診断システムで第1問題照会を、前記第2診断システムで第2問題照会を構成するステップと、

前記第1および第2照会を配信システムに転送するステップと、

前記第1および第2解決法をそれぞれ第1および第2診断システムに転送し、前記第1および第2解決法がそれぞれ第1および第2照会に回答して表示されるステップとをさらに含む請求項11記載の方法。

【請求項18】 対応付けられる第3解決法を有する第3問題を配信システムに追加するステップをさらに含む請求項11記載の方法。

【請求項19】 前記第1問題に対応する追加の第1解決法を前記配信システムに追加するステップを含む請求項11記載の方法。

【請求項20】 第1モダリティ診断システムに適合される第1問題および関連付けられる第1解決法、ならびに第2モダリティ診断システムに適合される第2問題および関連付けられる第2解決法を機械可読媒体に格納するステップと、

配信システムと第1および第2モダリティ診断システムとの間にネットワーク・リンクを確立するステップと、前記第1モダリティ診断システムに前記第1解決法を転送し、前記第1解決法を表わす指示を前記第1モダリティ診断システムに表示するステップと、

前記第2モダリティ診断システムに前記第2解決法を転送し、前記第2解決法を表わす指示を前記第2モダリティ診断システムに表示するステップとを含む異なるモダリティの複数の医療診断システムに問題および解決法情報を提供するための方法。

【請求項21】 前記ネットワーク・リンクが前記第1および第2モダリティ診断システムによって始動される

請求項20記載の方法。

【請求項22】 機械可読媒体に第3問題および関連付けられる第3解決法を追加するステップをさらに含む請求項20記載の方法。

【請求項23】 前記第1モダリティ診断システムで第1問題照会を、前記第2モダリティ診断システムで第2問題照会を構成するステップと、前記第1および第2解決法を前記配信システムに転送するステップと、

前記第1および第2解決法をそれぞれ第1および第2モダリティ診断システムに転送するステップとをさらに含む、前記第1および第2解決法がそれぞれ第1および第2照会に応答して表示される請求項20記載の方法。

【請求項24】 第1問題に関連付けられる追加の第1解決法を機械可読媒体に追加するステップをさらに含む請求項20記載の方法。

【請求項25】 第1解決法を転送する前に、第1モダリティ診断システムの加入契約状態を検証するステップをさらに含む請求項20記載の方法。

【請求項26】 前記第1モダリティ診断システムが磁気共鳴撮影システムである請求項20記載の方法。

【請求項27】 前記第1モダリティ診断システムがコンピュータ断層撮影システムである請求項20記載の方法。

【請求項28】 前記第1モダリティ診断システムがX線撮影システムである請求項20記載の方法。

【請求項29】 機械可読媒体が、第1問題および第1解決法を格納するための第1媒体、および第2問題および第2解決法を格納するための第2媒体を含む請求項20記載の方法。

【請求項30】 前期第1および第2媒体の少なくとも1つが携帯可能な機械可読データ記憶装置を含む請求項20記載の方法。

【請求項31】 システムのユーザ・インターフェースに問題照会を入力するステップと、遠隔にある問題および解決法ライブラリにネットワーク・リンクを確立するステップと、ライブラリからのデータにアクセスするステップと、照会に応答して解決法リストをユーザ・インターフェース上に表示するステップと、所望の解決法をリストから選択するステップと、データをライブラリからシステムに送信するステップとを含む医療診断または管理システムに伴う問題に対する解決法を獲得するための方法。

【請求項32】 ネットワーク・リンクを確立するステップが、問題照会を入力する前に行われる請求項31記載の方法。

【請求項33】 システムからアクセス可能なデータが、ライブラリ内データのサブセットである請求項31記載の方法。

【請求項34】 ライブラリが複数の診断システム・モダリティについて問題および解決法を含み、解決法リストが複数の医療診断システム・モダリティについて解決法のみを含む請求項33記載の方法。

【請求項35】 ライブラリを更新するステップをさらに含む請求項31記載の方法。

【請求項36】 ライブラリを更新するステップが、新しい問題および関連する解決法をライブラリに追加するステップを含む請求項35記載の方法。

【請求項37】 問題がシステムからアクセス可能かどうかを識別するアクセス・タグを新しい問題に対して割り当てるステップをさらに含む請求項36記載の方法。

【請求項38】 ライブラリを更新するステップが、既存の問題に新しい問題を追加するステップを含む請求項35記載の方法。

【請求項39】 第1および第2モダリティに関係する問題および解決法データを格納するための少なくとも1つの装置と、

第1および第2モダリティ診断ステーションのそれぞれに存在され、それぞれが、第1および第2モダリティを記述するデータを含む照会を定式化するように構成された、第1および第2照会モジュールと、

第1および第2モダリティ診断ステーションへのネットワーク・リンクを確立し、第1モダリティ診断ステーションからの照会に応答して問題および解決法データを格納装置から第1モダリティ診断ステーションに送信し、かつ、第2モダリティ診断ステーションからの照会に応答して問題および解決法データを格納装置から第2モダリティ診断ステーションに送信する通信回路機構とを備える複数の医療診断ステーションに問題および解決法情報を提供するためのシステム。

【請求項40】 第1および第2モダリティ診断ステーションへのネットワーク・リンクが通信回路機構によって始動される請求項39記載のシステム。

【請求項41】 第1モダリティが磁気共鳴撮影モダリティである請求項39記載のシステム。

【請求項42】 第1モダリティがコンピュータ断層撮影モダリティである請求項39記載のシステム。

【請求項43】 第1モダリティがX線撮影モダリティである請求項39記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に、検査、画像獲得等のためのプロトコルを実行するように構成された医療診断および撮影システムに関する。さらに詳しくは、本発明は、問題情報と解決法情報をシステムの利用者に容易に利用可能にし、そのような情報を簡単に検索し、かつ検索結果を、使用者が後に利用することができるようスキャナ・コンソールまたは部門別PCなどの診断システムに転送するための技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】医療診断および撮像システムは、現在の保健医療施設に遍在している。そのようなシステムは、身体的状態を識別し、診断し、治療するための非常に貴重なツールを提供し、外科的診断介入の必要性を大幅に減少する。多くの場合、最終診断および治療は、主治医または放射線医が、1つまたはそれ以上のモダリティ(modalities)撮影による関連部位および組織の詳細な影像により従来の検査を補完した後でのみ行われる。

【0003】現在、医療診断および撮像システムには多数のモダリティが存在する。これらは、コンピュータ断層撮影(CT)システム、X線システム(従来のシステムおよびデジタルまたはデジタル化撮像システムの両方を含む)、磁気共鳴(MR)システム、陽電子放射断層撮影(PET)システム、超音波システム、核医学システム等を含む。多くの場合、これらのモダリティは相互に補完し合い、特定の種類の組織、器官、生理学的系統等を撮影するための範囲の技術を医師に提供する。保健医療機関はしばしば、単一または複数の施設にいくつかのそのような撮像システムを有し、その機関の医師は特定の患者の必要によってそれらの資源を利用することができる。

【0004】現代の医療診断システムは一般的に、影像データを収集するため、およびデータを使用可能な形式に変換するための回路機構を含み、次いでそれが処理されて、患者の体内の関心のある特徴について再構築された影像が生成される。影像データ収集および処理回路機構は、モダリティに関係なく、しばしば「スキャナ」とよばれる。撮影プロセスでは、ある種の物理的または電子的スキャンニングがしばしば行われるからである。システムおよび関連回路機構の特定のコンポーネントは、言うまでもなく、それらの様々な物理的特性およびデータ処理要件のため、モダリティによって大きく異なる。

【0005】上述の種類の医療診断システムでは、特に後に再構築できる影像データを生成するよう設計された一連の機能を実行するための、撮影または検査プロトコルが採用される。システムの特定の物理的性質が採用されるプロトコルの種類を決定するが、全てのモダリティがそのようなある範囲のプロトコルを実行して、関係する特定の解剖学的組織構造または診断によって要求される特定の種類の影像を提供する。例えば、MRIシステムでは、パルス・シーケンスは一般的に、関心のある被験者内の回転磁気物質を励起し、かつパルスにตอบสนองして回転磁気物質からの放射を感知するように設計された、一連のパルスを含むプロトコルによって定義される。CTシステムでは、他のプロトコルが使用され、x線放射およびシステム・ガントリの移動のみならず、後で有用な影像に再構築される多数の影像データ・セットを連続的に収集するための他のコンポーネントをも使用する。

【0006】ときどき、スキャナのオペレータは、スキ

ャナの操作に関して疑問または問題を持つことがあり、あるいは単に装置の特定の情報を欲することがある。そのような情報は、幾つか例を挙げると、構成仕様、特定のプロトコルの実行、ならびに機器のさらなる使用法に関するヒントなどがある。スキャナのオペレータに利用可能な選択肢には、説明書を参考にすることや、スキャナのサービス・センタに相談して答えを得ることが含まれる。これらの方法は一般的に満足できるものであるが、それらに欠点がないわけではない。例えば、説明書は、スキャナの位置からすぐに手の届くところには無く、それどころか他の部屋または棟に保管されているかもしれない。また、説明書には最新情報が含まれていないことがある。これらの説明書を更新するには、それらの再発行と配信が必然的に必要であり、それには高いコストと時間がかかる。代替的に、スキャナのオペレータは、電話またはeメールでサービス・センタに彼らの疑問を相談することができる。電話またはeメールは一般的に順番に処理されるが、順番待ちの列ができている場合もある。サービス・センタに相談することの1つの欠点は、応答を待つ時間が長くなる可能性があることである。簡単な疑問または頻繁に尋ねたい疑問を持つスキャナのオペレータは、彼らの疑問に答えてもらう前に長い列に並んで待たなければならない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】したがって、プロトコルおよび医療診断システムに関する疑問に回答するための改善されたシステムが必要である。スキャナのオペレータに対してユーザ・フレンドリであり、利用可能になった新しい解決法と同様に利用可能な解決法の明瞭なリストを提供することが、特に必要である。また、スキャナのオペレータに利用可能な情報を更新するための改善された技術も必要である。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、これらの必要性に応えるように設計された、問題および解決法情報を処理する新規の方法を提供する。このシステムは、ブラウザ型またはその他のグラフィカル・ユーザ・インタフェース・システムでアクセス可能なページを含むスキャナ・インタフェースに組み込むことができる。ページの少なくとも1つは、照会のためのキー・ワードおよび語句を入力するために予約することができる。追加ページは、特定のスキャナに利用可能な解決法のリストおよび記述用に当てることができる。この技術はまた、医療機関の放射線科の幾つかのスキャナを連結するステーションなど、集中管理ステーションでも採用することができる。インタフェースはまた、単にメニューから追加情報を選択することにより、追加情報をロードまたは要求することをも可能にする。

【0009】好ましい構成では、スキャナを集中サービス施設に連結する対話型通信システムを介して、最新の

問題および解決法情報を利用できるようにすることができる。通信システムは、操作担当者が問題照会をサービス施設に提出したり、サービス施設のライブラリを探索することを可能にする。ライブラリは機械可読媒体に設置することができ、ライブラリからの情報はネットワークを介して転送することができる。サービス施設は、利用可能な解決法のリストを操作担当者に転送することができる。次いで解決法は、自動的に、またはその機関の要求により、ダウンロードするか転送することができる。この技術により、非常に多種多様なスキャナ、スキャナの種類、およびモダリティについての情報をサービス・センターを通して容易に配信することが可能になる。情報の配信はまた、加入契約等に従って、プロトコルを伝送するため、または他の措置を講じるため、またはその他のページを見るためなどのシステムによって、実行することもできる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】今、図面に目を転じ、最初に図1を参照すると、複数の医療診断システム12にリモート・サービスを提供するためのサービス・システム10が図示されている。図1に示した実施形態では、医療診断システムは、磁気共鳴撮影(MRI)システム14、コンピュータ断層撮影(CT)システム16、および超音波撮像システム18を含む。診断システムは、医療施設20など単一の場所または施設に配置することができ、あるいは、超音波システム18の場合で示すように、相互に離れていることもできる。診断システムは、集中サービス施設22からサービスを受ける。さらに、以下で詳述するように、サービス要求を送信し、サービス状態を検証し、サービス・データを転送する等のために、複数のフィールド・サービス・ユニット24をサービス・システムに結合することができる。

【0011】図1の例示的实施形態では、幾つかの異なるシステムモダリティが、サービス施設によってリモート・サービスを提供される。これらおよびその他のモダリティは、サービス施設の能力、施設とのサービス契約に加入した診断システムの種類のみならずその他の要因に応じて、同様にサービス施設からサービスを受けることができる。しかし一般的に、本技術は、MRIシステム、CTシステム、超音波システム、陽電子放射断層撮影(PET)システム、核医療システム等を含む多種多様な医療診断システムに、リモート・サービスを提供するのに、特によく適している。さらに、本技術に従ってサービスを提供される様々なモダリティのシステムは、異なる種類、製造者、および型式のものとすることができる。システムとサービス施設との間で伝送されるサービス要求およびデータは、サービスを受けるシステムの種類およびモダリティを識別するためのデータと同様、システムのモダリティおよび型式に特に適応されたデータを含む。

【0012】なお、ここで使用する場合、用語「サービス要求」は、診断システムまたはシステムが設置もしくは管理されている機関によって作成される広範囲の質疑、コメント、示唆、およびその他の照会またはメッセージを含むものであることにも注意されたい。特に、そのような要求は、システムで発生する問題、アプリケーション上の疑問、一般的性質の疑問、財務上または加入契約の段取り、情報の共有、レポート、アプリケーション、プロトコル等々に関係する。

【0013】システムのモダリティによって、様々なサブコンポーネントまたはサブシステムが含まれる。MRIシステム14の場合、そのようなシステムは一般的に、パルス磁場を生成し、かつ関心のある被験者内の回転磁気物質による放射から信号を収集するためのスキャナ26を含む。スキャナは制御および信号検出回路28に結合され、これは次にシステム・コントローラ30に結合される。システム・コントローラ30は、以下でさらに詳述するように、サービス要求、メッセージ、およびデータをサービス施設22と対話的に交換するための一定形式のプラットフォームを含む。システム・コントローラ30は通信モジュール32に連結されている。この通信モジュール32はシステム・コントローラ30内に設けることも、別個の物理パッケージに設けることもできる。システム・コントローラ30はまた、一般的にコンピュータ・モニタ36、キーボード38と同様、マウスなどのその他の入力装置40をも含むオペレータ・ステーション34にも連結される。通常のシステムでは、スキャナ14から収集されたデータに基づいて再構築された画像を生成するためのプリンタまたは写真システムなどの追加コンポーネントを、システム14に含めることができる。

【0014】ここで、以上の各装置について、総称して診断システムにおける「スキャナ」と呼ぶが、その用語は、医療診断分野における影像データ収集のみならず、画像アーカイビング通信および検索システム、影像管理システム、施設または機関管理システム、ビューイング・システム等に限定せず、医療診断データ収集機器一般を含むと理解すべきである。さらに詳しくは、本技術の恩恵を受ける機器は、撮像システム、臨床診断システム、身体監視システム等を含むことができる。

【0015】同様に、CTシステム16は一般的に、関心のある被験者に向けられたX線放射の一部を検出するスキャナ42を含む。スキャナ42は、X線源およびスキャナ42内のガントリの動作を制御するため、およびスキャナ内で移動可能な検出器配列によって生成される信号を受け取るために、集散的に参照番号44で表わされる、ジェネレータ兼コントローラ及び信号獲得ユニットに結合される。コントローラおよび信号獲得コンポーネント内の回路機構はシステム・コントローラ46に結合され、これは上述のコントローラ30と同様に、スキ

ャナの動作を指示するため、および獲得された信号に基づいて影像データを処理して再構築するための回路機構を含む。システム・コントローラ46は、システム16のリモート・サービスのためのデータを送受信するために、MRIシステム14の通信モジュール32と一般的に同様の通信モジュール48に連結される。また、システム・コントローラ46は、コンピュータ・モニタ52、キーボード54と同様、マウスなどその他の入力装置56をも含むオペレータ・ステーション50に連結される。さらに、MRIシステム14と同様に、CTシステム16は一般的に、スキャナ42によって収集されたデータに基づいて再構築された影像を出力するためのプリンタまたは同様の装置を含む。

【0016】その他のモダリティの装置は、それらのモダリティにしたがう信号を捕捉または生成するために特に構成された回路機構およびハードウェアを含む。例えば、超音波システム18の場合、そのようなシステムは一般的に、超音波に関心のある被験者に伝達するため、および有用な影像を再構築するために処理される信号を獲得するために、スキャナ兼データ処理ユニット58を含む。システムは、スキャナ58の動作を調整し、かつ獲得された信号を処理して影像を再構築するシステム・コントローラ60を含む。さらに、システム18は、システム・コントローラ60とサービス施設22との間でサービス要求、メッセージおよびデータを送信するための通信モジュール62を含む。システム18はまた、モニタ66のみならずキーボード68などの入力装置をも含むオペレータ・ステーション64を含む。

【0017】図1のMRIシステム14およびCTシステム16の例で示すように、2つ以上の医療診断システムが単一の施設または場所に設けられている場合、これらは、病院または診療所の放射線科にあるような管理ステーション70に結合することができる。管理ステーションは、図示した実施形態におけるコントローラ30および46のように、様々な診断システムのコントローラに直接連結することができる。管理システムは、イントラネット構成、ファイル共用構成、クライアント/サーバ構成、または任意のその他の適切な方法でシステム・コントローラに連結されたコンピュータ・ワークステーションまたはパーソナル・コンピュータ72を含むことができる。さらに、管理ステーション70は一般的に、システム動作パラメータを監視し、システム利用率を分析し、かつ施設20とサービス施設22との間でサービス要求およびデータを交換するためのモニタ74を含む。ユーザ・インタフェースを容易にするために、標準コンピュータ・キーボード76およびマウス78など、入力装置もまた装備することができる。

【0018】代替的に、管理システムまたはその他の診断システムのコンポーネントは「スタンドアローン」式、すなわち診断システムに直接結合しない形態とする

ことができることに注意されたい。そのような場合、ここで記載するサービス・プラットフォーム、およびサービス機能性の一部または全部は、言うまでも無く、管理システムに設けることができる。同様に、特定の適用分野では、診断システムは、スタンドアローン式の、またはネットワークされた画像アーカイビング通信および検索システム、またはここで記載する機能性の一部または全部を装備したビューイング・ステーションで構成することができる。

【0019】上述の通信モジュールは、ワークステーション72およびフィールド・サービス・ユニット24と同様、リモート・アクセス・ネットワーク80を介して、サービス施設22に連結することができる。この目的にはどんな適切なネットワーク接続も採用することができる。現在の好ましいネットワーク構成は、インターネットなどのオープン・ネットワークのみならず、固有または専用ネットワークの両方を含む。データは、インターネット・プロトコル(IP)、トランスミッション・コントロール・プロトコル(TCP)、またはその他の既知のプロトコルに従うなど適切なフォーマットで、診断システム、フィールド・サービス・ユニット、およびリモート・サービス施設22間で交換することができる。さらに、特定のデータは、ハイパーテキスト・マークアップ言語(HTML)またはその他の標準言語などのマークアップ言語により伝送またはフォーマットすることができる。現在の好ましいインタフェース構造および通信コンポーネントを、以下にさらに詳しく説明する。

【0020】サービス施設22内で、メッセージ、サービス要求、およびデータは、一般的に参照番号82で示す通信コンポーネントによって受信される。コンポーネント82は、図1で一般的に参照数字84で示すサービス・センタ処理システムにサービス・データを送信する。処理システムは、サービス施設との間のサービス・データの受信、処理、および送信を管理する。一般的に、処理システム84は1つまたは複数のコンピュータのみならず、様々なサービス要求を処理するため、および以下でいっそう詳しく説明する通りサービス・データを送受信するための専用ハードウェアまたはソフトウェア・サーバをも含むことができる。サービス施設22はまた、サービス要求に回答して、特定のサービス要求を処理し、診断システムにオフラインおよびオンライン・サービスを提供する、サービス・エンジニアを配置することができる1群のオペレータ・ワークステーション86をも含む。以下で述べる通り、使用者が遭遇した特定の問題または疑問を処理するために必要な情報を突きとめるために、問題解決情報の交換は完全に自動化することができる。

【0021】また、処理システム84は、サービス施設22にあるかそこから遠隔地にあるデータベースシス

ムまたはその他の処理システム88に連結することができる。そのようなデータベースおよび処理システムは情報ライブラリを形成する。この情報ライブラリには、特定の加入契約スキャナおよび多数の診断装置群の両方のための動作パラメータ、最適実行法、回避策 (work-around)、トラブルシューティングのヒント等に関する広範な情報を含むことができる。少なくとも1つのそのようなデータベースは、使用者が相互に参照可能な問題および解決法を含むことが好ましい。後述する通り、そのようなデータベースは、特定の診断システムの保守のため、およびそのような保守を追跡するためのみならず特定のシステムまたはシステム群の保守用の比較データを導出するための両方に使用することができる。

【0022】図2は、上述のシステムコンポーネントを機能の観点から示すブロック図である。図2に示す通り、フィールド・サービス・ユニット24および診断システム12は、一般的に参照番号80で示すようにネットワーク接続を介して、サービス施設22に連結することができる。各診断システム12内に、一定形式のサービス・プラットフォーム90が設けられる。特に図3に関連して以下で詳述するプラットフォーム90は、診断システムとサービス施設との間に、サービス要求を作成し、サービス・データを送受信し、ネットワーク接続を確立し、財務上または加入契約の段取りを管理するために適応されたハードウェア、ファームウェア、およびソフトウェア・コンポーネントを含む。さらに、プラットフォームは各診断システムに一樣のグラフィカル・ユーザ・インタフェースを提供し、これは、サービス機能のために様々な診断システムによる臨床医と放射線科医の対話を促進させるため、様々なシステムモダリティに適応させることができる。

【0023】プラットフォームは、スキャナ設計者が個々のスキャナの制御回路機構と同様、スキャナのメモリ装置とも直接インタフェースして、要求または加入契約されたサービスを提供するために映像、ログ、および同様のファイルにアクセスすることを可能にする。管理ステーション70が設けられる場合、管理ステーションとサービス施設との間の直接のインタフェースを容易にするために、同様のプラットフォーム一式を管理ステーションにロードもしくは設置することが好ましい。一定形式のサービス・プラットフォーム90に加えて、各診断システムは、スキャナとリモート・サービス施設との間でファクシミリ・メッセージを送受信するために、ファクシミリ送信モジュールなどの代替通信モジュール92を装備することが好ましい。

【0024】診断システムとサービス施設との間で伝送されるメッセージおよびデータは、後述するように処理システム84内に含まれるセキュリティ・バリアすなわち「ファイウォール」を通過する。これは、この技術分野で一般的に知られている方法で、サービス施設への

不正アクセスを防止する。一連のモデム98を含むモデム・ラック96は、モデムとサービス・センタ処理システム84との間のデータ・トラフィックを管理するルータ100を通して、入呼データを受信し、出呼データを送信する。

【0025】上述の通り、処理システム84は、サービス要求およびデータを受信して処理し、サービス施設および施設から離れた場所の両方で、追加サービス・コンポーネントとインタフェースする。図2の線図で、オペレータ・ワークステーション86は、問題解決法データベースを含むリモート・データベースまたはコンピュータ88と同様に、処理システムに連結される。その上、問題解決法情報にアクセスし、ライセンスおよび契約取決めを検証し、サービス・レコード・ファイル、ログ・ファイル等を格納するために、少なくとも1つのローカル・サービス・データベース102が設けられる。さらに、サービス施設と診断システムまたはフィールド・サービス・ユニットとの間でファクシミリ伝送を送受信するために、1つまたはそれ以上の通信モジュール104が処理システム84に連結される。

【0026】図3は、各診断システム12内の一定形式のサービス・プラットフォーム90を含む様々な機能コンポーネントを線図で示す。図3に示すように、プラットフォームは、装置連結性モジュール106のみならずネットワーク連結性モジュール108をも含む。ネットワーク連結性モジュール108は主ウェブ・ページ110にアクセスし、このページは上述の通り、システム使用者のために診断システムのモニタ上に表示される、HTMLページなどのマークアップ言語ページであることが好ましい。主ウェブ・ページ110は、通常のオペレーティング・ページからアクセスできることが好ましい。主ウェブ・ページ110から、一連のウェブ・ページ112にアクセス可能である。そのようなウェブ・ページは、問題照会およびサービス要求を作成し、リモート・サービス施設に送信することを可能にし、以下でいっそう詳しく述べる通り、問題解決法データ、メッセージ、レポート、ソフトウェア、プロトコル等の交換を容易にする。

【0027】ここで使用する場合、用語「ページ」は、ユーザ・インタフェース・スクリーン、またはデータ、メッセージ、レポート等のグラフまたはテキスト表現を表示するスクリーンなど、診断システムの使用者が見ることができる同様の装置を含むことに注意されたい。さらに、そのようなページは、マークアップ言語またはジャバ、パール、ジャバスクリプトなどのプログラミング言語、またはその他の適切な言語によって定義することができる。

【0028】ネットワーク連結性モジュール108は、診断システムとサービス施設との間のライセンス、料金、および加入契約の状態を検証するために、ライセン



ス・モジュール114に結合される。ここで使用する場合、用語「加入契約」は、料金の支払いを伴うか伴わないに関係なく両方のサービス、情報、ソフトウェア等の提供を受けるための様々な取決めを、契約によるか、商業的なものか、それ以外かを問わず、含むものと理解すべきである。さらに、後述する通りシステムによって管理される特定の取決めは、いくつか例をあげれば、時間取決め、一時料金取決め、およびいわゆる「従量制」取決めを含め、様々な種類の加入契約を含むことができる。

【0029】次に、ライセンス・モジュール114は、ブラウザ、サーバ、および通信コンポーネントとモダリティ・インタフェース・ツール118をインタフェースするために、1つまたはそれ以上のアダプタ・ユーティリティ116に連結される。現在の好ましい構成では、システム・スキャナとサービス・プラットフォームとの間でデータを交換するために、幾つかのそのようなインタフェース・ツールが設けられる。例えば、モダリティ・インタフェース・ツール118は、モダリティの特定のアプリケーションのみならず、構成テンプレート、グラフィカル・ユーザ・インタフェース・カスタマイズ・コード等をも構築するためのアプレットまたはサブレットを含むことができる。アダプタ116はそのようなコンポーネントと、またはモダリティの特定のサブコンポーネント122に結合されたモダリティ・コントローラ120と直接に、対話することができる。

【0030】モダリティコントローラ120およびモダリティの特定のサブコンポーネント122は一般的に、検査を実行するための事前構成されたプロセスまたはコンピュータ、および画像データ・ファイル、ログ・ファイル、エラー・ファイル等を格納するためのメモリ回路機構を含む。アダプタ116はそのような回路機構とインタフェースして、ハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）とデータ提示のための医療撮影標準であるDICOMとの間のように、希望するプロトコル間で、格納されたデータを変換することができる。さらに、後述するようにファイルおよびデータの転送は、ファイル転送プロトコル（FTP）またはその他のネットワーク・プロトコルなど、任意の適切なプロトコルにより実行することができる。

【0031】図示した実施形態では、装置連結性モジュール106は、診断システムとリモート・サービス施設との間でデータ交換を行うための幾つかのコンポーネントを含む。特に、連結性サービス・モジュール124は、ネットワーク連結性モジュール108とのインタフェースを行う。リモート通信接続を通してインターネット・プロトコル（IP）パケットを伝送するために、ポイント・ツー・ポイント・プロトコル（PPP）モジュール126をも装備する。最後に、診断システムとリモート・サービス施設との間でデータを送受信するため

に、モデム128を装備する。当業者には理解されるように、そのようなデータ交換を促進するために、装置連結性モジュール106内で、様々なその他のネットワーク・プロトコルおよびコンポーネントを使用することができる。

【0032】ネットワーク連結性モジュール108は、サーバ130およびブラウザ132を含むことが好ましい。サーバ130は、診断システムとサービス施設との間のデータ交換を促進し、ブラウザ132を介して一連のウェブ・ページ110および112を表示することを可能にする。現在の好ましい実施形態では、サーバ130およびブラウザ132はHTTPアプリケーションをサポートし、ブラウザはジャバ・アプリケーションをサポートする。言うまでもなく、データ、サービス要求、メッセージ、およびソフトウェアを診断システム、オペレータ、およびリモート・サービス施設の間で交換するために、その他のサーバおよびブラウザ、または同様のソフトウェア・パッケージを使用することもできる。最後に、サーバ130と、医療施設内の管理ステーション70などのオペレータ・ワークステーションとの間に、直接ネットワーク接続134を設けることができる（図1および2参照）。

【0033】本実施形態では、ネットワーク連結性モジュールを含むコンポーネントは、プラットフォームの一部として格納されたアプリケーションにより構成することができる。特に、サービス・エンジニアにライセンス付与されたジャバ・アプリケーションにより、エンジニアは診断システムの装置連結性を構成して、それをサービス施設に接続することができる。アプリケーションの特徴は、サービス・エンジニアがアクセスできる別個のタブ・ページにセグメント化される。アプリケーションは、ライセンス契約スクリーンを経由して始動する。受け入れられた後、サービス・エンジニアはシステム・モデムのパラメータ、自動診断チェックを実行するためのスケジュールを設定し、自動サービス・レポート生成のためなどの電子メッセージを確立することができる。モデムが構成された後、サービス・エンジニアはサービス施設との接続を確立し、データを提供して、サービス施設がシステムとサービス・センタとの間の確実な通信に必要な残りのデータをダウンロードすることを可能にする。アプリケーションを終了すると、サイト間の連結性の自動試験の状態を含む構成状態が、サービス・エンジニアに提示される。

【0034】図4は、サービス施設22の例示的機能コンポーネントを示す。上で示した通り、サービス施設22は、サービス施設とのデータ通信を調整するために、ルータ100に結合された複数のモデム98を備えたモデム・ラック96を含む。HTTPサービス・サーバ94は、施設との入呼および出呼トランザクションを受信し、指示する。サーバ94は、システム・セキュリティ

のためにファイヤウォール138を通して、施設の他のコンポーネントに結合される。オペレータ・ワークステーション86は、サービス要求を処理し、そのような要求に回答してメッセージおよびレポートを送信するために、ポート・マネージャに結合される。後述するように、特定のサービス要求に自動的に応答し、動作パラメータ・データについて加入契約診断システムを掃引するなどのために、自動サービス・ユニット136をもまたサービス施設に含むことができる。現在の好ましい実施形態では、自動サービス・ユニットは、処理システム84を含む対話型サービス・コンポーネントとは独立して、またはそれらと一緒に作動することができる。サービス施設が、外部インターネット・サービス・プロバイダ（ISP）、仮想私設ネットワーク（VPN）等を含むシステムなど、診断システムおよびリモート・サービス・ユニットと通信して、データおよびメッセージを交換することができるようにするために、他のネットワークまたは通信スキムを設けることもできることに注意されたい。

【0035】ファイヤウォール138の背後では、HTTPアプリケーション・サーバ140が、サービス要求、メッセージ、レポート、ソフトウェア転送等の処理を調整する。以下でいっそう詳しく述べるように、特定の種類のサービス要求を処理するように構成されたサービス分析サーバ142など、他のサーバをHTTPサーバ140に結合することができる。図示した実施形態では、処理システム84はまた、診断システム・サービスの加入契約の状態を記憶し、更新し、検証するためのライセンス・データベース146に結合されたライセンス・サーバ144をも含む。代替的に、希望する場合には、サービス施設に入る前に加入契約状態を検証するために、ライセンス・サーバ144をファイヤウォール138の外に配置することができる。

【0036】サービス要求、メッセージ、およびレポートの処理はさらに、HTTPサーバ140に結合されたスケジューラ・モジュール148によってさらに調整される。スケジューラ・モジュール148は、レポート・サーバ150、メッセージ・サーバ152、およびソフトウェア・ダウンロード・サーバ154など、処理システムを含む他のサーバの活動を調整する。当業者には理解される通り、サーバ150、152、および154は、アドレス、ログ・ファイル、メッセージ、およびレポート・ファイル、アプリケーション・ソフトウェア等を格納するために、メモリ装置（図示せず）に結合される。特に、図4に示すように、ソフトウェア・サーバ154は、診断システムに直接送信され、診断システムによってアクセスされ、使用に応じた支払い方式または購入方式で供給可能に伝送できるソフトウェア・パッケージを含むために、1つまたはそれ以上のデータ・チャネルを介して記憶装置156に結合される。メッセージ兼

レポート・サーバ152および154はさらに配信処理モジュール158に通信モジュール104と共に結合し、出呼メッセージを受信し、診断システムとの適切な連結性を保証し、メッセージの送信を調整するよう構成されている。

【0037】図5は、例示的フィールド・サービス・ユニット24内に含まれる特定の機能コンポーネントを示したものである。フィールド・サービス・ユニット24は、リモート・サービス・エンジニアが使用するように設計されたポータブル・コンピュータを含むことができる。ユニットは、診断システム自体のために上述の通り一様なサービス・ベースを確立するための特定の機能回路機構を含むサービス・プラットフォームを含む。さらに、サービス・ユニットは、フィールド・エンジニアがリモート・サービス・メッセージ、特定の診断システムに関するレポート、サービス・スケジュール等を要求したり、受信することを可能にする、特定のサービス・ツールを含む。したがって、サービス・プラットフォームを通して、フィールド・エンジニアは、システム構成、履歴ログ情報、システムネットワーク情報、分析ログおよびデータ等にアクセスすることができる。それに加えて、後述するフィールド・サービス・ユニットは、システム・プラットフォームおよびサービス施設のコンポーネントと共に、フィールド・エンジニアがフィールド・サービス・ユニット上で、または診断システム自体で（例えばサービス・エンジニアが現場にいるとき）、あるいはリモート・サービス施設からのいずれかで、そのような情報にアクセスすることを可能にする。フィールド・エンジニアは、希望する通りフィールド・サービス・ユニットまたは診断システムのいずれかから、サービス・レコードを更新することもできる。

【0038】したがって、図5に示す通り、例示的フィールド・サービス・ユニットは、装置連結性モジュール106およびネットワーク連結性モジュール108を含む。装置連結性モジュール106は、図3に関連して診断システムについて上述した通り、連結性インタフェース回路機構124、ネットワークまたはPPPモジュール126、およびモデム128を含むことができる。ネットワーク連結性モジュール108は次に、診断システムのサーバおよびブラウザと実質的に同一のサーバ130およびブラウザ132を含むことができ、フィールド・エンジニアが、主ウェブ・ページ110および一連のウェブ・ページ112を通してメッセージ、レポート等を受信し、監視し、作成することを可能にする。さらに、サービス施設がフィールド・サービス・ユニットのライセンスおよびセキュリティの状態を検証することを可能にするために、アクセス・モジュール114Aが装備される。

【0039】例えばアクセス・モジュールは、サービス施設の回路機構と協働して、フィールド・サービス・エ

エンジニアがデータまたはアプリケーションにアクセスできるようにして、サービス施設でサービス・エンジニアに与えられる機能性の一部または全部を提供することができる。そのような機能性は、診断システム自体で提供されるものと同様とすることができ、あるいはより幅広い範囲のサービス・オプションをサービス・エンジニアに提供することができる。1つまたはそれ以上のアダプタ・モジュール116は、ネットワーク回路機構と様々なフィールド・サービス・ツールをインタフェースする。特に、フィールド・サービス・ユニットは、診断システム実行データを分析し、定期的または特別サービス・コールのスケジュールを設定し、交換部品の出荷のスケジュールを設定する等のために、ブロック180で示すようにサービス・アプリケーションを装備することができる。他のサービス・アプリケーションとして、サービス施設のオペレータ・ワークステーション86上で実行されるものと一般的に同様のアプリケーションを含めることができる(例えば図4参照)。そのようなアプリケーションは、フィールド・サービス・エンジニアが診断システムの現場から、または現場から離れた場所からサービス要求を処理し、リモート・フィールド・ユニットを介してサービス・メッセージおよび更新を送信することを可能にすることができる。

【0040】現在の好ましい実施形態では、上述の機能回路機構は、任意の適切なコンピュータ・プラットフォーム上のハードウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとして構成することができる。例えば、診断システムの機能回路機構は、システム・スキャナに完全に組み込まれるかまたは追加されるパーソナル・コンピュータまたはワークステーション内に、適切なコードとしてプログラムすることができる。サービス施設の機能回路機構は、サーバ、スケジューラ等の1つまたはそれ以上が内部で構成されるメイン・フレーム・コンピュータに加えて、追加のパーソナル・コンピュータまたはワークステーションを含むことができる。最後に、フィールド・サービス・ユニットは、適切なプロセッサ・プラットフォームのパーソナル・コンピュータまたはラップトップ・コンピュータを含むことができる。上述の機能回路機構は、ここで記載する機能を実行するために様々な方法で適応させることができることに注意されたい。一般的に、機能回路機構は、診断システムとリモート・サービス施設との間のサービス・データの交換を促進し、これはサービス活動の診断システムに定期的な更新を提供するために対話方式で実現することが好ましい。

【0041】上述の通り、診断システムおよびフィールド・サービス・ユニットは両方とも、一連の対話型のユーザ・ビューアブル・ページを介して、様々な診断システム・様式とリモート・サービス施設との間のインタフェースを容易にすることが好ましい。図6から図10は、対話型情報を提供し、サービス要求および問題照

会を作成し、メッセージ、レポート、および診断システム・ソフトウェア等を選択して転送するための例示的ページを示す。以下の説明では、インタフェースのためのビューアブル・ページに、現在の説明の言語で言及が行われることに注意されたい。しかし、現在の好ましい実施形態では、システムが設置される国によって、そのようなインタフェース・ページを幾つかの異なる言語で提示するように、プラットフォームを構成することができる。

【0042】最初に図6に示す通り、主ウェブ・ページ110は、診断システムのモニタ36、52または66上で見ることができる通常の診断システム画面からアクセス可能である。したがって、主ウェブ・ページ110は、マウスなどの入力装置で通常の作動画面上のアイコン(図示せず)をクリックすることによって、表示することができる。主ウェブ・ページ110は、グラフィカル・ユーザ・インタフェースの他のインタフェース・ページにアクセスするためのグラフィカル・ボタンの形の一連のナビゲーション装置178を含む。

【0043】図示した実施形態では、これらのグラフィカル装置は、サービス要求ページにアクセスするためのサービス要求ボタン180、アプリケーション・ページにアクセスするためのアプリケーション・ボタン182、サービス・レポートにアクセスするためのシステム・レポート・ボタン184、および対話型サービス・メッセージを送受信するためのメッセージ・ボタン186を含む。ユーザ情報、ヘルプ・トピックス等にアクセスするために、ヘルプ・ボタン187が設けられており、これはシステムに常駐させることができる。閉すなわち終了ボタン188は、通常のスキャナ・インタフェース・ページに戻るために設けられている。これらのナビゲーション装置に加えて、主ページ110は、最も最近のメッセージに関する情報が表示されるメッセージ領域190を含む。この情報は、受信した時間と日付の識別、メッセージの発信者、およびメッセージの内容の簡単な要約またはタイトルを含むことができる。したがって、主ページ110にアクセスすると、システム使用者は、リモート・サービス施設またはフィールド・サービス・エンジニアによって行われたサービス活動を知ることができる。

【0044】図7は、主ページでアプリケーション・ボタン182を作動することによってアクセスされるアプリケーション・ページ192を示す。主ページと同様に、アプリケーション・ページ192は、図6に示す主画面に戻るための主画面ボタン194を含め、グラフィカル・ユーザ・インタフェースの他のページをナビゲートするための一連のグラフィカル・ボタン178を含む。サービス・要求の基礎として「スナップ・ショット」または現在のシステム状態を捕捉することができる。サービス要求ページは、スキャナの通常作動ページ

から、主ウェブページまたはその他のウェブ・ページの1つにおけるサービス要求ボタン180により、アクセスすることができる。システムの状態はサービス要求ページにアクセスする直前の状態に維持しながら、影像データ・ファイル、ログ・ファイル、エラー・ファイル等を識別し、捕捉し、記憶し、診断システムの潜在的な問題の評価のためにサービス施設に転送することができる。

【0045】当業者には理解されるように、サービス要求はしたがって、その後の検査で明らかにならない、あるいは予測可能な方法では浮かび上がらない潜在的な影像システムの問題点を使用者が識別することを可能にする。サービス要求ボタン180を介して定式化されるサービス要求は、影像獲得または処理上の問題点を識別することや、影像ファイルのみを捕捉することに限定されないことに注意すべきである。そのような要求は、一般的またはシステム特定の疑問に関連するかもしれない、あるいはシステム構成データ、および履歴動作パラメータまたは事象を示すデータを含むデータ・ファイルを識別するかもしれない。そのような事象は、パラメータ限界を超えること、タイムアウト、プロトコル構成、ハードウェアおよびソフトウェア構成、作業待ち時間等を含むことができる。同様に、評価のために識別される影像データは、処理済み、部分処理済み、または影像がそこから次いで再構築される生データの両方を含むことができる。

【0046】追加ウェブ・ページは、文書化またはヘルプ・ページ、あるいはグラフィカル・ボタン196によりアクセス可能な一連のページなどのアプリケーション・ページ192からアクセスすることができる。プロトコル・ページは、グラフィカル・ボタン198からアクセス可能である。サービス施設ライブラリで疑問に対する解決法を探索するための照会ページは、グラフィカル・ボタン200によりアクセス可能である。上述の通り、このウェブ・ページはスキャナ、撮影（または影像管理）システムに特に適応させることができる。すなわち、最も頻繁に言及される問題の解決法の組み合わせ（例えば「上位10件」）にアクセスするために、このボタン200または同様のボタン、あるいはその他のアクセス装置を設けることができる。さらに、ページ192には、様々なサービス文書、メッセージ、モダリティ機器、操作方法等を記述したテキストを表示することができるテキスト領域202が設けられている。

【0047】現在の好ましい構成では、テキスト領域202内に表示される情報は、一様なプラットフォームが設置された特定のモダリティおよび種類の診断システム用に特に設計されることに注意されたい。後述の通り、サービス・センタが診断システムにネットワーク接続するときに、サービス・センタに対する診断システムの識別は、サービス・センタがそのモダリティに特定の情

報をテキスト領域に転送して表示することを可能にする。図7に示す実施形態では、そのようなテキストは、撮影プロトコルに関する情報または検査の記述、モダリティおよびシステムの種類に特に適応されたシステム・ニュースレター、頻繁に尋ねられる最新の疑問と答え、および診断システムの動作の推奨方法を含むことができる。使用者は、トピックを記述するテキストの全部または一部を選択することによって、テキスト領域に記載された特定の情報にアクセスすることができる。現在の好ましい実施形態では、アクセスされた情報は、診断システム内の局所メモリ装置に格納することができ、あるいはテキストを選択することにより、ネットワーク・リンクを介してリモート・コンピュータまたはサーバにアクセスするためのユニフォーム・リソース・ロケータ（URL）のローディングを行うことができる。

【0048】上述の通り、一定の形式のグラフィカル・ユーザ・インタフェースは、照会の定式化を容易にし、スキャナのオペレータがサービス施設のライブラリで、幾つかの診断システム・モダリティにわたって同様の方法で探索することを可能にする。図8は、そのような照会を定式化するための例示的インタフェース・ページを示す。図8に示す照会定式化ページには、照会のキーワードまたは語句およびその他の探索基準を入力するために、領域206が設けられている。例えば使用者は、結果を照会と突き合わせる方法、つまり各探索結果は照会で指定したキーワードおよび語句を全て含まなければならないか、それともその一部だけを含むかの他に、タイムアウト時間を指定することができる。それに加えて、使用者は検索すべき最大合致数および結果をランクする順序を指定することができる。使用者は、マウスなどの入力装置によりグラフィカル探索ボタン208をクリックすることによって、サービス施設センタに照会を転送することができる。一様なプラットフォームに含まれるサーバは、使用者によって入力される情報を補足することができる一意のシステム識別データを含むことに注意されたい。また、図8に示すフィールドが全てではないことにも注意されたい。希望する通りに、他のより多いまたはより少ない入力フィールドを処理することができる。

【0049】照会定式化ページ204は、サービス・エンジニアがサービス施設のライブラリを特定の解決法識別番号によって探索することを可能にする別の領域210（一般的に使用者は見たりアクセスすることができない）をも含む。さらに、サービス・エンジニアは、グラフィカル・ボタン212によりアクセスできる解決法作成ページで、ライブラリに新しい解決法を入力したり、あるいはグラフィカル・ボタン214によってアクセスできる解決法フィードバック・ページでライブラリにすでにある解決法にフィードバックを提供することができる。再び、現在の好ましい実施形態では、領域210な

らびにグラフィカル・ボタン 212 および 214 は一般的に、診断システムのスキャナ・オペレータには利用できず、サービス・エンジニアだけがライブラリを更新するためにだけ利用することができる。

【0050】図9は、システム・オペレータに探索結果を知らせるためのインタフェース・ページ 216 を示す。探索結果ページ 216 は、使用者が探索のために入力したキー・ワードおよび語句のみならず、突き止められた解決法の数および探索の状態をも要約するテキスト領域 218 を含む。さらに、探索結果ページ 216 は、それぞれが問題照会に対する特定の解決法に関連付けられた、一連のグラフィカルまたはアクセス装置またはリンク 220 を含む。図9に示す例示的探索結果ページでは、探索は8つの解決法を突き止めるのに成功した。特定の照会に対して幾つの解決法でも関連付けることができる。システムがサービス・センタとネットワーク接続状態になると、診断システムを識別する情報はサービス・センタに転送されるので、診断システムに表示される探索結果は、そのシステム・モダリティに特定のものである。したがって、CTシステムで入力された照会の探索はCTに特定のな情報だけを突き止め、MRIシステムで入力された別の照会では、MRIに特定のな情報だけが得られる。

【0051】反対に、希望する場合、本技術は、単一のステーションから、特に放射線科、機関またはその他における管理ワークステーション、PCまたは類似物から、様々な種類の情報にアクセスすることを可能にする。当業者は、この情報を特定のシステム・モデルに合わせてさらに調整できることを理解するであろう。以下でいっそう詳しく述べるように、新しいまたは追加の解決法をときどきリストに加えることができる。特定のグラフィカル・ソリューション・リンク 220 をクリックすることによって、使用者はその解決法ページにアクセスして、その解決法について詳細な情報を得ることができる。

【0052】図10は、特定の解決法に関する情報を表示するためのインタフェース・ページである。解決法ページ 224 は、図9に示す探索結果ページからアクセス可能である。解決法ページ 224 にアクセスすると、解決法に関する詳細な情報がシステム使用者に提供される。この情報はテキスト領域 226 に表示され、ここには解決法のタイトル、その内容、および様々な構成パラメータを含むことができる。追加情報へのアクセスを促進するために、解決法ページ 224 で選択可能なテキストまたはグラフィカル装置 222 によって、他の情報、措置、サービス等に連結することができる。さらに、図7に示すようなグラフィカル・ボタンまたはその他のリンクも、図9および図10に示すページから表示し、アクセスすることができる。

【0053】図11および図12は、診断システムおよ

びリモート・フィールド・サービス・ユニットで、上述した機能コンポーネントによって実現される例示的制御ロジックを示す。特に、図11は、グラフィカル・ユーザ・インタフェースおよび一定形式のプラットフォームを介して照会を作成し、転送するための例示的ロジックを示す。一般的に参照番号 230 で示す制御ロジックはステップ 232 で始まり、ここで、診断システムまたは管理ステーションの通常の実行・ページから、図8に示す解決法検出ページなどのサービス・ページにアクセスする。

【0054】図11に示す論理ステップは、診断システムに関係する一般的性質の問題照会、または特定のアプリケーションおよび類似物に関する照会を探索するために特に適応される。ステップ 234 で、診断システムは、要求されたサービスに必要な加入契約状態を検証することができる。特に、様々なサービス要求は種類別に分類され、特定の契約の種類別、加入契約サービス、ライセンス等に関連付けることができる。そのような加入契約データは、図3に示したモジュール 114 などのライセンス・モジュールに蓄積される。サービス要求がスキャナによって無料で行われる場合、このステップは除去することができる。しかし、特定のサービス加入契約が要求される場合、ステップ 234 で、要求される契約取決めまたは加入契約ライセンスと、診断システム用のファイルにある同様の情報との間で比較が行われる。加入契約状態が有効である場合には、ステップ 236 で、診断システムの連結性モジュールが診断システムからサービス施設にダイヤルし、接続する。ステップ 238 で、システム利用者が疑問または問題に関連するキー・ワードまたは語句を入力すると、照会が作成される。使用者はまた、図8に関連して上述したような、他の情報を入力することもできる。

【0055】ステップ 240 で、診断システム・サーバ 130 (図3参照) は、照会を処理するために必要となるデータの種類および場所を決定する。このデータは、照会の処理を促進してそのシステムに特定のな解決法を提供するために、システムおよび/またはシステム構成の識別を含むことが好ましい。また、特定の照会は、撮影シーケンスに関する情報を要求することがあり、収集映像データ・ファイルは、スキャナ・ログ・ファイル、エラー・ファイル等と共に識別することができる。さらに詳しくは、識別されたデータ (必要ならば後で転送される) は、生および処理済みの映像データの両方、ソフトウェア構成情報、システム・データ (例えばハードウェアおよびソフトウェアの識別および構成) 等を含むことができる。特定のデータは、システムのモダリティ (様式) に特定のなものとすることができ (DICOM フォーマットのデータなど) いる。また、この特定のデータはモダリティ・インタフェース・コンポーネントを介して一定形式のプラットフォームを適合させることを通

して、モダリティによって定められる。

【0056】サービス要求を適切に処理するためにそのようなデータが必要な場合、データ・ファイルはステップ242で示すように配置される。ファイルは、アダプタ・モジュール116（図3）などのアダプタ・モジュールを介して、様式特定の回路機構からバックアップまたは蓄積される。これらのステップは例示的論理であり、したがって使用者は、照会を引き起こした診断システムの状態を効果的に捕捉する照会を構成することができる。したがって、照会は、サービスが必要な特定の問題に連結させることができる。

【0057】ステップ244で、照会はサービス施設に転送される。照会と共に転送もできる情報には、診断システムの識別、システムが配置されている施設等が含まれる。好ましい実施形態では、特定の患者の識別に関連する情報は、照会から取り除かれることに注意されたい。財務またはアカウント情報など、その他のデータは、メッセージに含めることができ、あるいは同様に照会から取り除くこともできる。

【0058】ステップ246では、サービス施設処理システムが、照会中で指定されたキー・ワードおよび語句ならびに付随するシステム情報に基づいて、そのライブラリにアクセスし、探索する。探索の結果、特定のシステム・モダリティに特有の情報リストが得られる。サービス施設ライブラリは非常に大規模であり、複数のシステム・モダリティに関係する情報を含むことができることに注意されたい。以下でいっそう詳しく述べるように、1つの診断システムに利用可能な情報は、ライブラリに含まれ、サービス・エンジニアが利用できる情報のサブセットにすぎない。

【0059】ステップ248では、探索の結果得られたデータは次いで診断システムに返送される。データの一部または全部が、サービス施設によって診断システム、管理システム、または照会を提出したその他のユーザ装置に転送することができる。代替的に、データの全部または一部の転送を、その後の接続セッションまで遅延させることができる。ステップ250で、図9に示すのと同様の探索結果ページで、システム・オペレータに探索結果が表示される。そこから、オペレータは、図10に示すように探索結果ページにリストされた解決法のどれかまたは全部にアクセスすることができる。それに加えて、オペレータは、リンク222または同様の装置を介して追加情報にアクセスするか、または措置を講じることができる。ステップ252で、診断システムは、サービス施設から切り離すことができる。代替的に、追加的な照会、サービス要求等を転送することができ、あるいは別のリモート活動をこの段階で実行することができる。照会を処理するために必要な特定のデータがすぐに転送されない場合、サービス施設はその後に医療診断システムに再接続することができる。

【0060】一般的に照会の応答は、照会の内容によって異なる。例えば、応答は、診断システムまたはシステムが設置されている医療機関を運用するための提案を含むかもしれない。そのような情報は、特定のシステムの種類またはモダリティのための「最適利用法」型の情報のみならず、システムの使用または手入れに関する指示情報をも提供するかもしれない。情報はまた、予測されるサービスの必要性、訓練セッションのスケジュールまたは利用可能性等の通知を含むこともできる。応答はさらに、プログラム、またはシステム動作のプロトコルまたはレポートを含むことができる。

【0061】図12は、サービス施設のライブラリに含まれる問題および解決法情報を更新するための例示的制御ロジックのステップを示す。参照番号260で一般的に示されるこのライブラリ更新ロジックは、ステップ262で、事例の形成により始まる。事例は、システム・オペレータが特定の疑問または問題をサービス・エンジニアに相談するときに生じることがある。ステップ264で、サービス・エンジニアは、解決を必要とする問題のキー・ポイントを決定する。

【0062】ステップ266で、サービス・エンジニアは次に適切な探索を選択する。探索と共に、サービス・エンジニアはステップ268で、システム・モダリティおよび型式、キー・ワードおよび語句等の情報を入力する。処理システムは、探索で解決法を得るために、診断システムからはアクセスできない情報を含めて、サービス施設全体を探索することができる。ステップ270で、システム・エンジニアは、提示された解決法を検討して、いずれかの解決法がその事例に関連するかどうかを決定する。ステップ272で、サービス・エンジニアが、解決法のどれもが、当該事例によって提示された問題を解決しないことが判明したと判断すると、エンジニアはステップ274に進み、適切な解決法を突きとめるために他の文書および他の資源を探索する。ステップ276で、サービス・エンジニアは、ステップ274で突きとめられた情報に基づいて、適切な解決法を作成する。この解決法は次に、検討および承認のために提示される。解決法が承認されると、新しく形成された解決法と事例が1つに連結される。

【0063】一方、ステップ272で、サービス・エンジニアが、探索から事例に適した解決法が見つかったと判断した場合、エンジニアはステップ278で事例を解決法に連結すなわちリンクさせる。サービス・エンジニアは、図8から図10に示すグラフィカル・ボタン212によってアクセスできる解決法作成ページに、解決法を入力することによって、追加解決法を特定の事例問題に連結することができる。解決法作成ページは、システム・エンジニアが、ライブラリに蓄積された問題および解決法情報を更新することを可能にする。

【0064】最後に、ステップ280で、サービス・エ

ンジニアは事例に関する問題および解決法にアクセス・タグを割り当てることができる。アクセス・タグは、情報が診断システム、管理システム、またはその他の使用者からアクセス可能であるか、それともサービス・エンジニアによってのみアクセス可能かを指定する。サービス施設のライブラリは、診断システムの母集団、新規または更新されたルーチン、プロトコル、説明書、および訓練のコース、スケジュール等に関する情報を含むことができ、それらの全てが診断システムのオペレータに適しているわけではない。診断システムによってアクセス可能と思われる情報としては、頻繁に尋ねられる疑問ばかりでなく、アプリケーション関係の疑問や回答を含むことができる。したがって、診断システムに利用可能な情報のサブセットに適切なアクセス・タグでマーク付けを行うことによって、サービス施設は、ライブラリへのアクセスを制限し、システム・オペレータの照会に回答して探索しなければならないデータの量を低減することができる。

【0065】上述の通り、本発明の対話性により、システム・オペレータは、一般的な性質のものから診断システムの特定のアプリケーションに向けられるものまで、幅広い範囲の質問に対する答えを素早く手に入れることが可能になる。システム・オペレータは、サービス施設のライブラリにアクセスして、ライブラリに含まれる情報のサブセットで、特定の診断システムに適用可能なトピックを探索することができる。さらに、本発明は、サービス施設がデータベースの中心ライブラリに、多数の医療診断システム・様式に関係する情報を蓄積することを可能にする。この情報は容易に更新して、適切な診断システムに効率的に配信することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】リモート・サービスを提供するためのネットワーク接続を介してサービス施設に結合された一連の医療診断システム、およびこの診断システムとサービス施設との間のデータ交換の略図である。

【図2】診断システムおよびサービス施設の特定の機能コンポーネントを示す、図1に示したシステムのブロック図である。

【図3】診断システムの対話型リモート・サービス提供を促進するための、図1および図2に示した種類の診断システム内の特定の機能コンポーネントのブロック図である。

【図4】複数の医療診断システムに対話型リモート・サ

ービスを提供するための、図1および図2に示したサービス施設の特定の機能コンポーネントのブロック図である。

【図4A】図4のライセンス・サーバの詳細なブロック図である。

【図4B】図4のレポート・サーバの詳細なブロック図である。

【図5】現場のサービス・エンジニアとサービス情報を交換するために、診断システムおよびサービス施設に結合することができるフィールド・サービス・ユニット内の機能コンポーネントのブロック図である。

【図6】サービス要求を行い、かつ診断システムとリモート・サービス施設との間でサービス・データを送受信するために、診断システム内に組み込まれた例示的ユーザ・インタフェース・ページである。

【図7】サービス施設からスキャナのオペレータにサービス情報を伝えるための第2ユーザ・インタフェース・ページである。

【図8】スキャナで問題照会を生成するため、および照会をサービス施設に伝達するためのインタフェース・ページである。

【図9】サービス施設からスキャナに提供される探索結果をリストを表示するためのインタフェース・ページである。

【図10】リストから特定の解決法の詳細をスキャナで表示するためのインタフェース・ページである。

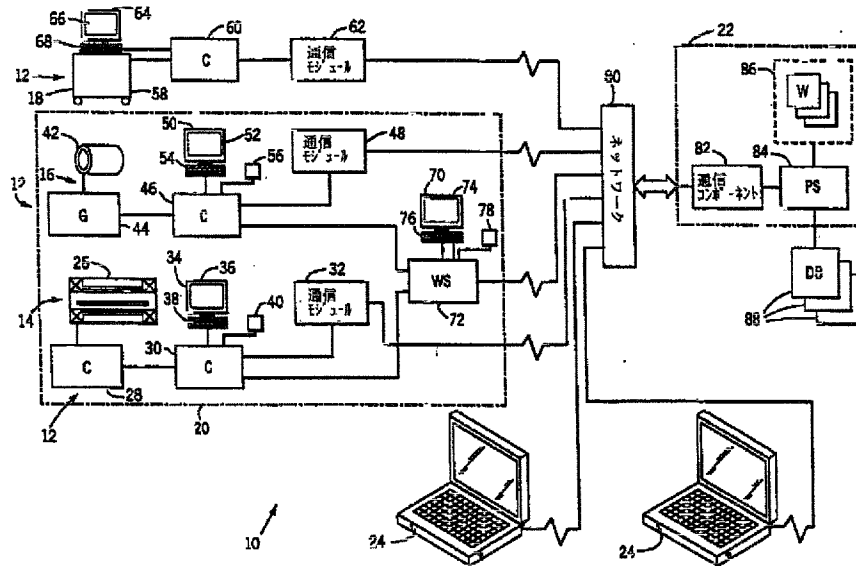
【図11】リモート・サービス施設から1種類のサービスを要求するために診断システムによって実現される例示的論理を示す流れ図である。

【図12】サービス施設のライブラリを更新する際にサービス施設によって実現される例示的論理を示す流れ図である。

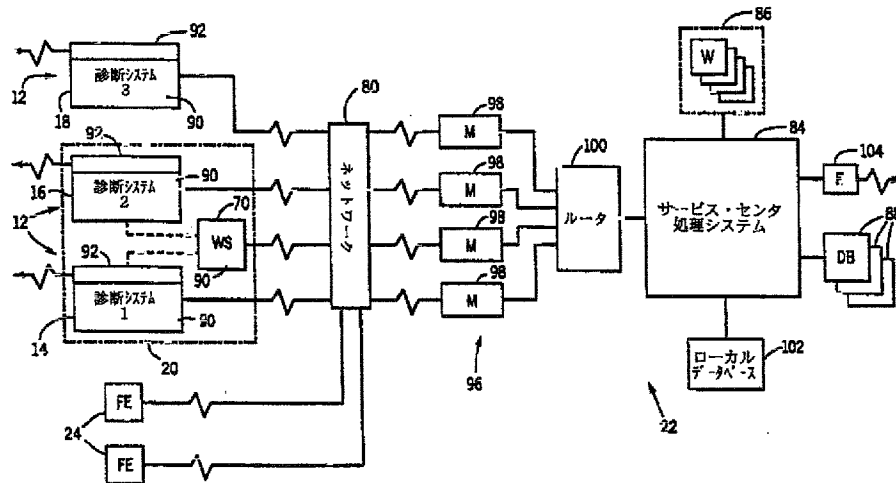
#### 【符号の説明】

- 10 サービス・システム
- 12 医療診断システム
- 14 磁気共鳴撮像システム
- 16 コンピュータ断層撮像システム
- 18 超音波撮像システム
- 20 医療施設
- 22 集中サービス施設
- 24 フィールド・サービス・ユニット
- 26 スキャナ

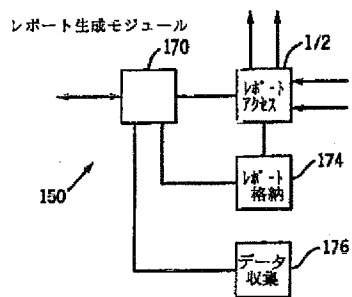
【図1】



【図2】

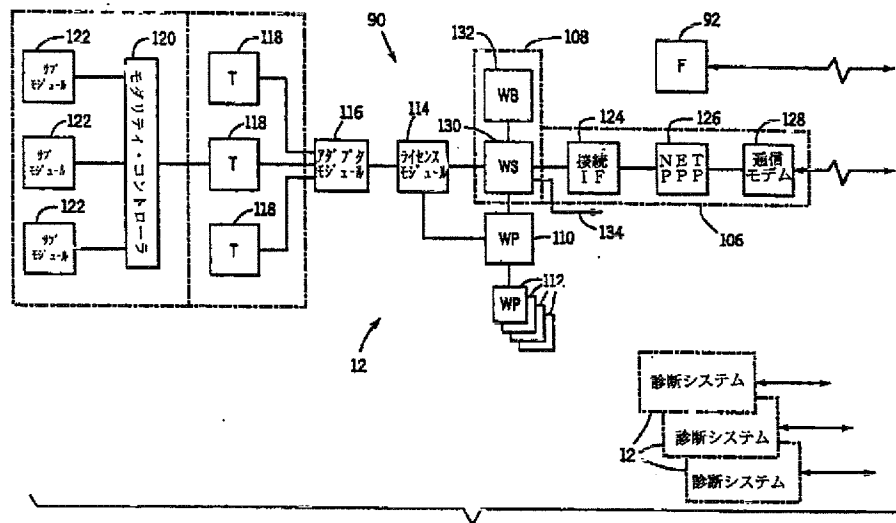


【図4B】

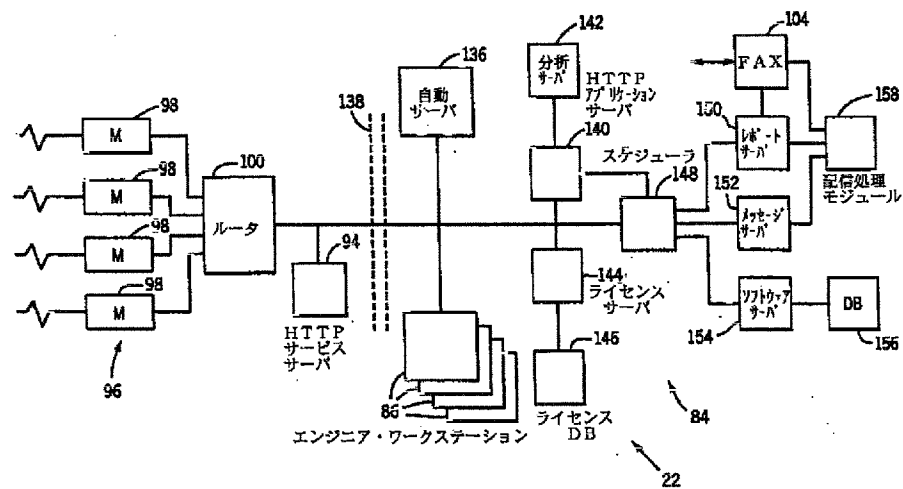




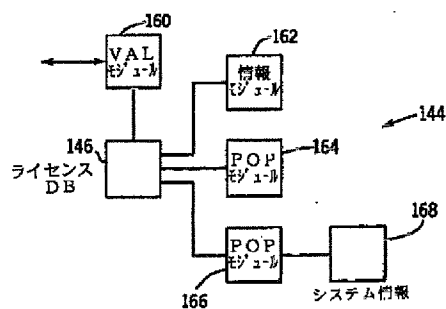
【図3】



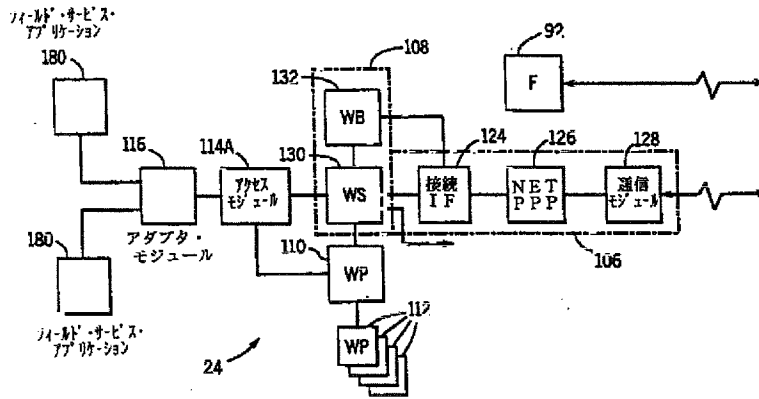
【図4】



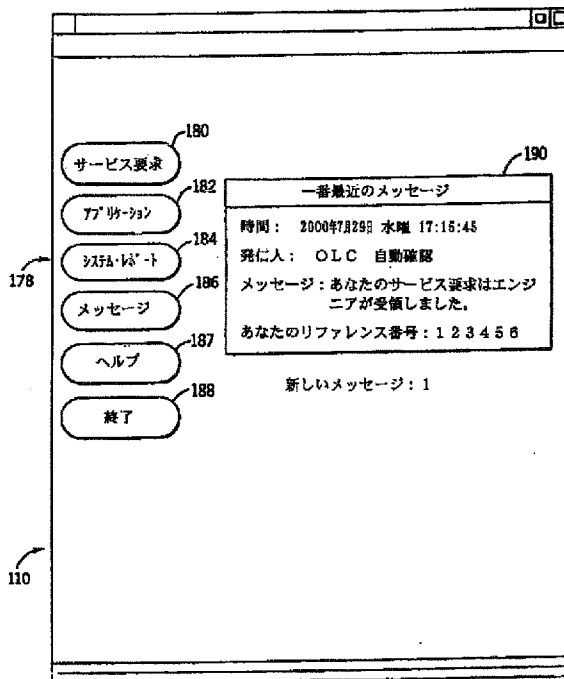
【図4A】



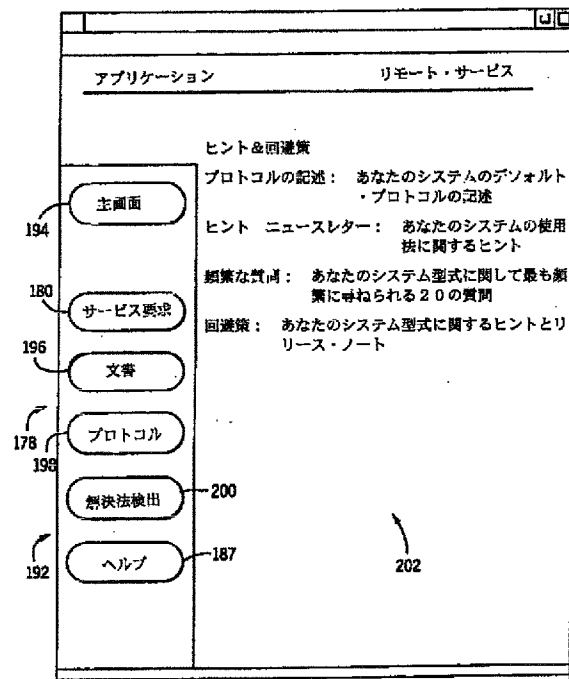
【図5】



【図6】



【図7】

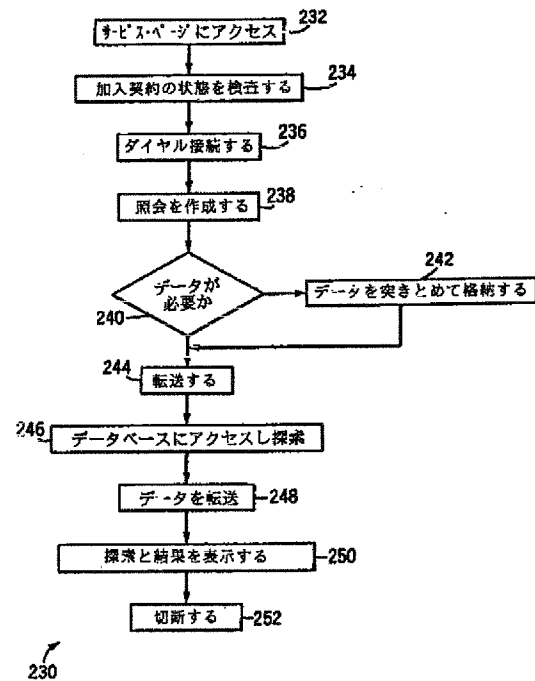


【図8】

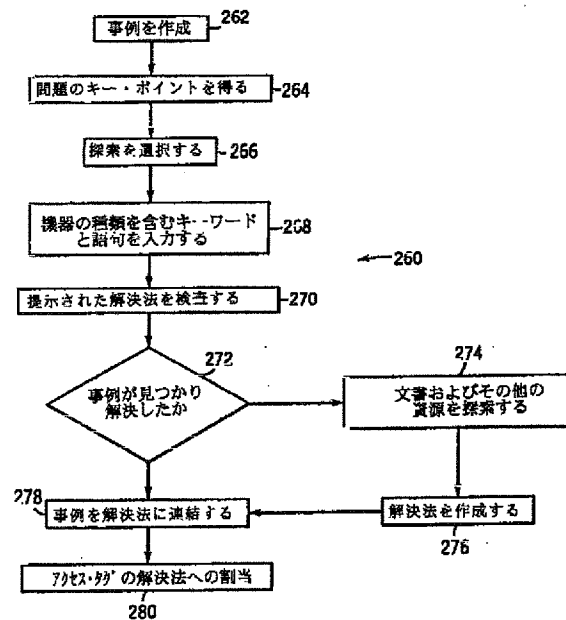
【図9】

【図10】

【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G 0 6 F 17/30識別記号  
1 8 0F I  
A 6 1 B 5/05 3 9 0

(参考)

(72) 発明者 デイビッド・トーマス・メーリング  
アメリカ合衆国・53089・ウィスコンシン  
州・サセックス・ゲイル ドライブ・ウ  
エスト238 ノース6972(72) 発明者 ロナルド・ブイ・ラーソン  
アメリカ合衆国・53189・ウィスコンシン  
州・ワウケシャ・オークス グローブ レ  
ーン・ウエスト268 サウス4098(72) 発明者 トーマス・リロイ・ラムーロウ  
アメリカ合衆国・53186・ウィスコンシン  
州・ワウケシャ・ハイ リッジ アベニ  
ュ・940

## EP1103902

Publication Title:

Problem-solution resource system for medical diagnostic equipment

Abstract:

1666 Abstract of EP1103902

A technique is disclosed for providing problem and solution information, such as that relating to a particular application or protocol, to medical diagnostic institutions and systems. The information is created and stored on machine readable media. A user may enter a problem query (262,264) at a user interface at the diagnostic institution or system and search a database (266,268) of information located at a centralized service facility. A list of solutions to the query is displayed (270) at the diagnostic institution. The user may then select and display a desired solution (272,278) from the user interface. The particular solution may include textual and exemplary image descriptions of the solution. Moreover, additional links may be provided (274,276) to access other related sources of information. The information stored on the machine readable media may be easily updated by adding new case problems and associated solutions as well as new solutions to existing case problems.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(43) Date of publication:  
**30.05.2001 Bulletin 2001/22**

(51) Int Cl.7: **G06F 17/30**

(21) Application number: **00310440.3**

(22) Date of filing: **24.11.2000**

(84) Designated Contracting States:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
 Designated Extension States:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Larson, Ronald V.**  
**Waukesha, Wisconsin 53189 (US)**
- **Mehring, David Thomas**  
**Sussex, Wisconsin 53089 (US)**
- **Lamoureaux, Thomas Leroy**  
**Waukesha, Wisconsin 53186 (US)**

(30) Priority: **24.11.1999 US 449298**

(71) Applicant: **GE Medical Technology Services**  
**Pewaukee, Wisconsin 53072 (US)**

(74) Representative: **Goode, Ian Roy**  
**GE LONDON PATENT OPERATION,**  
**Essex House,**  
**12/13 Essex Street**  
**London WC2R 3AA (GB)**

(72) Inventors:  
 • **Babula, Deborah Ann**  
**Franklin, Wisconsin 53132 (US)**

(54) **Problem-solution resource system for medical diagnostic equipment**

(57) A technique is disclosed for providing problem and solution information, such as that relating to a particular application or protocol, to medical diagnostic institutions and systems. The information is created and stored on machine readable media. A user may enter a problem query (262,264) at a user interface at the diagnostic institution or system and search a database (266,268) of information located at a centralized service facility. A list of solutions to the query is displayed (270) at the diagnostic institution. The user may then select and display a desired solution (272,278) from the user interface. The particular solution may include textual and exemplary image descriptions of the solution. Moreover, additional links may be provided (274,276) to access other related sources of information. The information stored on the machine readable media may be easily updated by adding new case problems and associated solutions as well as new solutions to existing case problems.

FIG. 8

## Description

[0001] The present invention relates generally to medical diagnostic and imaging systems which are configured to execute protocols for examinations, image acquisition, and so forth. More particularly, the invention relates to a technique for making problem and solution information readily available to a system user, for easily searching such information, and for transmitting search results to the diagnostic system, such as a scanner console or departmental PC where the user can then implement them.

[0002] Medical diagnostic and imaging systems are ubiquitous in modern health care facilities. Such systems provide invaluable tools for identifying, diagnosing and treating physical conditions and greatly reduce the need for surgical diagnostic intervention. In many instances, final diagnosis and treatment proceed only after an attending physician or radiologist has complemented conventional examinations with detailed images of relevant areas and tissues via one or more imaging modalities.

[0003] Currently, a number of modalities exist for medical diagnostic and imaging systems. These include computed tomography (CT) systems, x-ray systems (including both conventional and digital or digitized imaging systems), magnetic resonance (MR) systems, positron emission tomography (PET) systems, ultrasound systems, nuclear medicine systems, and so forth. In many instances, these modalities complement one another and offer the physician a range of techniques for imaging particular types of tissue, organs, physiological systems, and so forth. Health care institutions often dispose of several such imaging systems at a single or multiple facilities, permitting their physicians to draw upon such resources as required by particular patient needs.

[0004] Modern medical diagnostic systems typically include circuitry for acquiring image data and for transforming the data into a useable form which is then processed to create a reconstructed image of features of interest within the patient. The image data acquisition and processing circuitry is often referred to as a "scanner" regardless of the modality, because some sort of physical or electronic scanning often occurs in the imaging process. The particular components of the system and related circuitry, of course, differ greatly between modalities due to their different physics and data processing requirements.

[0005] In medical diagnostic systems of the type described above, imaging or examination protocols are commonly employed for performing a series of functions, typically designed to produce image data which can be later reconstructed. While the particular physics of the system dictates the types of protocols which are employed, all modalities will execute a range of such protocols to provide specific types of images as required by the specific anatomy or diagnosis involved. For example, in MRI systems pulse sequences are typically

defined by protocols that include a series of pulses designed to excite gyromagnetic material in a subject of interest and to sense emissions from the gyromagnetic material in response to the pulses. In CT systems, other protocols are used to command x-ray emissions and movements of a system gantry as well as other components for successive acquisition of a multitude of image data sets which are later reconstructed into a useful image.

[0006] From time to time, scanner operators may have questions or problems, or may simply desire specific information as to the operation of the scanner. Such information may pertain to configuration specifications, execution of particular protocols, as well as tips on more productive use of the equipment, to name a few. Options available to scanner operators include referencing textual manuals and contacting scanner service centers to obtain answers. While these approaches are generally satisfactory, they are not without drawbacks. For example, textual manuals may not be readily accessible at the scanner location, but rather stored in a different room or building. Textual manuals also may not contain the most up-to-date information. Updating these manuals entails republishing and distributing them, which can be costly and time-consuming. Alternatively, scanner operators can contact service centers via telephone or email with their questions. The calls or emails are typically placed in a queue and addressed in turn. One disadvantage with contacting a service center can be the lengthy response time. Often scanner operators with simple or frequently asked questions must wait in a long queue before their questions are answered.

[0007] There is a need, therefore, for an improved system for answering questions about protocols and medical diagnostic systems. There is a particular need for a technique which is user friendly to the scanner operator and provides a clear listing of available solutions as well as new solutions as they become available. There is also a need for an improved technique for updating the information available to the scanner operator.

[0008] The invention provides a novel approach to handling problem and solution information designed to respond to these needs. The system may be integrated in a scanner interface which includes pages accessible through a browser-type or other graphical user interface system. At least one of the pages may be reserved for entering key words and phrases for a query. Additional pages may be devoted to a listing and description of solutions available for the particular scanner. The technique may also be employed on centralized management stations, such as a station linking several scanners in a radiological department of a medical institution. The interface may also permit additional information to be loaded or requested by simply selecting the additional information from a menu.

[0009] In a preferred arrangement, up-to-date problem and solution information may be made available through an interactive communications system which

links the scanners to a centralized service facility. The communications system enables the operations personnel to submit a problem query to the service facility and to search the service facility library. The library may be installed on machine readable media, and information from the library may be transmitted via a network. The service facility may transmit a list of available solutions to the operations personnel. The solutions may then be downloaded or transmitted automatically or upon request by the institution. The technique allows information for a large variety of scanners, scanner types, and modalities to be easily distributed through the service center. Distribution of information may also be performed by the system, such as for transmitting protocols or taking other actions or viewing other pages in accordance with subscriptions and so forth.

[0010] An embodiment of the invention will now be described, by way of example, with reference to the accompanying drawings, in which:

Fig. 1 is a diagrammatical representation of a series of medical diagnostic systems coupled to a service facility via a network connection for providing remote service and data interchange between the diagnostic systems and the service facility;

Fig. 2 is a block diagram of the systems shown in Fig. 1 illustrating certain functional components of the diagnostic systems and the service facility;

Fig. 3 is a block diagram of certain functional components within a diagnostic system of the type shown in Fig. 1 and Fig. 2 for facilitating interactive remote servicing of the diagnostic system;

Fig. 4 is a block diagram of certain of the functional components of the service facility illustrated in Fig. 1 and Fig. 2 for rendering interactive remote service to a plurality of medical diagnostic systems;

Fig. 5 is a block diagram of functional components within a field service unit which can be coupled to the diagnostic systems and to the service facility for exchanging service information with a field service engineer;

Fig. 6 is an exemplary user interface page incorporated in the diagnostic system for placing service requests, and sending and receiving service data between the diagnostic system and a remote service facility;

Fig. 7 is a second user interface page for conveying service information to the scanner operator from the service facility;

Fig. 8 is an interface page for generating a problem query at the scanner and for conveying the query

to the service facility;

Fig. 9 is an interface page for displaying a list of search results provided by the service facility to the scanner;

Fig. 10 is an interface page for displaying at the scanner details of a particular solution from the list;

Fig. 11 is a flow chart illustrating exemplary logic implemented by the diagnostic systems for requesting one type of service from the remote service facility; and

Fig. 12 is a flow chart illustrating exemplary logic implemented by the service facility in updating the service facility library.

[0011] Turning now to the drawings, and referring first to Fig. 1, a service system 10 is illustrated for providing remote service to a plurality of medical diagnostic systems 12. In the embodiment illustrated in Fig. 1, the medical diagnostic systems include a magnetic resonance imaging (MRI) system 14, a computed tomography (CT) system 16, and an ultrasound imaging system 18. The diagnostic systems may be positioned in a single location or facility, such as a medical facility 20, or may be remote from one another as shown in the case of ultrasound system 18. The diagnostic systems are serviced from a centralized service facility 22. Moreover, a plurality of field service units 24 may be coupled in the service system for transmitting service requests, verifying service status, transmitting service data and so forth as described more fully below.

[0012] In the exemplary embodiment of Fig. 1, several different system modalities are provided with remote service by the service facility. These and other modalities may be similarly serviced by the service facility, depending upon the capabilities of the service facility, the types of diagnostic systems subscribing to service contracts with the facility, as well as other factors. In general, however, the present technique is particularly well suited to providing remote service to a wide variety of medical diagnostic system modalities, including MRI systems, CT systems, ultrasound systems, positron emission tomography (PET) systems, nuclear medicine systems, and so forth. Moreover, the various modality systems serviced in accordance with the present techniques may be of different type, manufacture, and model. Service requests and data transmitted between the systems and the service facility include data for identifying the type and modality of the serviced system, as well as data specifically adapted to the system modality and model. It should also be noted that, as used herein, the term "service request" is intended to include a wide range of inquiries, comments, suggestions and other queries or messages generated by a diagnostic system or an institution in which a system is disposed or man-



aged. In particular, such requests may relate to problems occurring on systems, applications questions, questions of a general nature, questions relating to financial or subscription arrangements, information sharing, reports, applications, protocols, and so forth.

**[0013]** Depending upon the modality of the systems, various subcomponents or subsystems will be included. In the case of MRI system 14, such systems will generally include a scanner 26 for generating pulsed magnetic fields and for collecting signals from emissions by gyromagnetic material within a subject of interest. The scanner is coupled to a control and signal detection circuit 28 which, in turn, is coupled to a system controller 30. System controller 30 includes a uniform platform for interactively exchanging service requests, messages and data with service facility 22 as described more fully below. System controller 30 is linked to a communications module 32, which may be included in a single or separate physical package from system controller 30. System controller 30 is also linked to an operator station 34 which will typically include a computer monitor 36, a keyboard 38, as well as other input devices 40, such as a mouse. In a typical system, additional components may be included in system 14, such as a printer or photographic system for producing reconstructed images based upon data collected from scanner 14. Although reference is made herein generally to "scanners" in diagnostic systems, that term should be understood to include medical diagnostic data acquisition equipment generally, not limited to image data acquisition, as well as to picture archiving communications and retrieval systems, image management systems, facility or institution management systems, viewing systems and the like, in the field of medical diagnostics. More particularly, equipment benefiting from the present techniques may include imaging systems, clinical diagnostic systems, physiological monitoring systems and so forth.

**[0014]** Similarly, CT system 16 will typically include a scanner 42 which detects portions of x-ray radiation directed through a subject of interest. Scanner 42 is coupled to a generator and controller, as well as to a signal acquisition unit, represented collectively at reference numeral 44, for controlling operation of an x-ray source and gantry within scanner 42, and for receiving signals produced by a detector array moveable within the scanner. The circuitry within the controller and signal acquisition components is coupled to a system controller 46 which, like controller 30 mentioned above, includes circuitry for commanding operation of the scanner and for processing and reconstructing image data based upon the acquired signals. System controller 46 is linked to a communications module 48, generally similar to communications module 32 of MRI system 14, for transmitting and receiving data for remote service of system 16. Also, system controller 46 is coupled to an operator station 50 which includes a computer monitor 52, a keyboard 54, as well as other input devices 56, such as a mouse. Moreover, like MRI system 14, CT system 16

will generally include a printer or similar device for outputting reconstructed images based upon data collected by scanner 42.

**[0015]** Other modality devices will include circuitry and hardware particularly configured for acquiring or producing signals in accordance with their particular design. In particular, in the case of ultrasound system 18, such systems will generally include a scanner and data processing unit 58 for transmitting ultrasound signals into a subject of interest, and for acquiring resultant signals which are processed for reconstructing a useful image. The system includes a system controller 60 which regulates operation of scanner 58 and which processes acquired signals to reconstruct the image. Moreover, system 18 includes a communications module 62 for transmitting service requests, messages and data between system controller 60 and service facility 22. System 18 also includes an operators station 64, including a monitor 66, as well as input devices such as a keyboard 68.

**[0016]** Where more than one medical diagnostic system is provided in a single facility or location, as indicated in the case of MRI and CT systems 14 and 16 in Fig. 1, these may be coupled to a management station 70, such as in a radiology department of a hospital or clinic. The management station may be linked directly to controllers for the various diagnostic systems, such as controllers 30 and 46 in the illustrated embodiment. The management system may include a computer workstation or personal computer 72 coupled to the system controllers in an intranet configuration, in a file sharing configuration, a client/server arrangement, or in any other suitable manner. Moreover, management station 70 will typically include a monitor 74 for viewing system operational parameters, analyzing system utilization, and exchanging service requests and data between the facility 20 and the service facility 22. Input devices, such as a standard computer keyboard 76 and mouse 78, may also be provided to facilitate the user interface. It should be noted that, alternatively, the management system, or other diagnostic system components, may be "stand-alone" or not coupled directly to a diagnostic system. In such cases, the service platform described herein, and some or all of the service functionality nevertheless may be provided on the management system. Similarly, in certain applications, a diagnostic system may consist of a stand-alone or networked picture archiving communications and retrieval system or a viewing station provided with some or all of the functionality described herein.

**[0017]** The communication modules mentioned above, as well as workstation 72 and field service units 24 may be linked to service facility 22 via a remote access network 80. For this purpose, any suitable network connection may be employed. Presently preferred network configurations include both proprietary or dedicated networks, as well as open networks, such as the Internet. Data may be exchanged between the diagnostic

systems, field service units, and remote service facility 22 in any suitable format, such as in accordance with the Internet Protocol (IP), the Transmission Control Protocol (TCP), or other known protocols. Moreover, certain of the data may be transmitted or formatted via markup languages such as the HyperText Markup Language (HTML), or other standard languages. The presently preferred interface structures and communications components are described in greater detail below.

**[0018]** Within service facility 22, messages, service requests and data are received by communication components as indicated generally at reference numeral 82. Components 82 transmit the service data to a service center processing system, represented generally at reference numeral 84 in Fig. 1. The processing system manages the receipt, handling and transmission of service data to and from the service facility. In general, processing system 84 may include one or a plurality of computers, as well as dedicated hardware or software servers for processing the various service requests and for receiving and transmitting the service data as described more fully below. Service facility 22 also includes a bank of operator workstations 86 which may be staffed by service engineers who address certain service requests and provide off and on-line service to the diagnostic systems in response to the service requests. As described below, problem-solution information exchanges may be completely automated for locating information needed to address specific problems or questions encountered by the user. Also, processing system 84 may be linked to a system of databases or other processing systems 88 at or remote from the service facility 22. Such databases and processing systems form an information library which may include extensive information on operating parameters, best practice, work-arounds, trouble-shooting tips, and so forth, both for particular subscribing scanners, as well as for extended populations of diagnostic equipment. At least one such database preferably includes cross-referenced problems and solutions viewable by the user. As described below, such databases may be employed both for servicing of particular diagnostic systems and for tracking such servicing, as well as for deriving comparison data for use in servicing a particular system or a family of systems.

**[0019]** Fig. 2 is a block diagram illustrating the foregoing system components in a functional view. As shown in Fig. 2, the field service units 24 and the diagnostic systems 12 can be linked to the service facility 22 via a network connection as illustrated generally at reference numeral 80. Within each diagnostic system 12, a uniform service platform 90 is provided. Platform 90, which is described in greater detail below with particular reference to Fig. 3, includes hardware, firmware, and software components adapted for composing service requests, transmitting and receiving service data, establishing network connections and managing financial or subscriber arrangements between diagnostic systems

and the service facility. Moreover, the platforms provide a uniform graphical user interface at each diagnostic system, which can be adapted to various system modalities to facilitate interaction of clinicians and radiologists with the various diagnostic systems for service functions. The platforms enable the scanner designer to interface directly with the control circuitry of the individual scanners, as well as with memory devices at the scanners, to access image, log and similar files needed for rendering requested or subscribed services. Where a management station 70 is provided, a similar uniform platform is preferably loaded on the management station to facilitate direct interfacing between the management station and the service facility. In addition to the uniform service platform 90, each diagnostic system is preferably provided with an alternative communications module 92, such as a facsimile transmission module for sending and receiving facsimile messages between the scanner and remote service facilities.

**[0020]** Messages and data transmitted between the diagnostic systems and the service facility traverse a security barrier or "firewall" contained within processing system 84 as discussed below, which prevents unauthorized access to the service facility in a manner generally known in the art. A modem rack 96, including a series of modems 98, receives the incoming data, and transmits outgoing data through a router 100 which manages data traffic between the modems and the service center processing system 84.

**[0021]** As mentioned above, processing system 84 receives and processes the service requests and data, and interfaces with additional service components, both at the service facility and remote from the facility. In the diagram of Fig. 2, operator workstations 86 are coupled to the processing system, as are remote databases or computers 88, including the problem-solution database. In addition, at least one local service database 102 is provided for accessing problem-solution information, verifying license and contract arrangements, storing service record files, log files, and so forth. Moreover, one or more communication modules 104 are linked to processing system 84 to send and receive facsimile transmissions between the service facility and the diagnostic systems or field service units.

**[0022]** Fig. 3 illustrates diagrammatically the various functional components comprising the uniform service platform 90 within each diagnostic system 12. As shown in Fig. 3, the uniform platform includes a device connectivity module 106, as well as a network connectivity module 108. Network connectivity module 108 accesses a main web page 110 which, as mentioned above, is preferably a markup language page, such as an HTML page displayed for the system user on a monitor at the diagnostic system. Main web page 110 is preferably accessible from a normal operating page. Through main web page 110, a series of additional web pages 112 are accessible. Such web pages permit problem queries and service requests to be composed and transmitted to the

remote service facility, and facilitate the exchange of problem-solution data, messages, reports, software, protocols, and so forth as described more fully below. It should be noted that as used herein the term "page" includes a user interface screen or similar arrangement which can be viewed by a user of the diagnostic system, such as screens providing graphical or textual representations of data, messages, reports and so forth. Moreover, such pages may be defined by a markup language or a programming language such as Java, perl, java script, or any other suitable language.

**[0023]** Network connectivity module 108 is coupled to a license module 114 for verifying the status of license, fee or contractual subscriptions between the diagnostic system and the service facility. As used herein, the term "subscription" should be understood to include various arrangements, contractual, commercial or otherwise for the provision of services, information, software, and the like, both accompanied with or without payment of a fee. Moreover, the particular arrangements managed by systems as described below may include several different types of subscriptions, including time-expiring arrangements, one-time fee arrangements, and so-called "pay per use" arrangements, to mention but a few.

**[0024]** License module 114 is, in turn, coupled to one or more adapter utilities 116 for interfacing the browser, server, and communications components with modality interface tools 118. In a presently preferred configuration, several such interface tools are provided for exchanging data between the system scanner and the service platform. For example, modality interface tools 118 may include applets or servlets for building modality-specific applications, as well as configuration templates, graphical user interface customization code, and so forth. Adapters 116 may interact with such components, or directly with a modality controller 120 which is coupled to modality-specific subcomponents 122. The modality controller 120 and modality-specific subcomponents 122 will typically include a preconfigured processor or computer for executing examinations, and memory circuitry for storing image data files, log files, error files, and so forth. Adapter 116 may interface with such circuitry to convert the stored data to and from desired protocols, such as between the HyperText Transfer Protocol (HTTP) and DICOM, a medical imaging standard for data presentation. Moreover, transfer of files and data as described below may be performed via any suitable protocol, such as a file transfer protocol (FTP) or other network protocol.

**[0025]** In the illustrated embodiment, device connectivity module 106 includes several components for providing data exchange between the diagnostic system and the remote service facility. In particular, a connectivity service module 124 provides for interfacing with network connectivity module 108. A Point-to-Point Protocol (PPP) module 126 is also provided for transmitting Internet Protocol (IP) packets over remote communication connections. Finally, a modem 128 is provided for

receiving and transmitting data between the diagnostic system and the remote service facility. As will be appreciated by those skilled in the art, various other network protocols and components may be employed within device connectivity module 106 for facilitating such data exchange.

**[0026]** Network connectivity module 108 preferably includes a server 130 and a browser 132. Server 130 facilitates data exchange between the diagnostic system and the service facility, and permits a series of web pages 110 and 112 to be viewed via browser 132. In a presently preferred embodiment, server 130 and browser 132 support HTTP applications and the browser supports Java applications. Other servers and browsers, or similar software packages may, of course, be employed for exchanging data, service requests, messages, and software between the diagnostic system, the operator and the remote service facility. Finally, a direct network connection 134 may be provided between server 130 and an operator workstation, such as management station 70 within the medical facility (see Figs. 1 and 2).

**[0027]** In a present embodiment, the components comprising network connectivity module may be configured via an application stored as part of the uniform platform. In particular, a Java application licensed to a service engineer enables the engineer to configure the device connectivity at the diagnostic system to permit it to connect with the service facility. Features of the application are segmented into separate tabbed pages accessible by the service engineer. The application is entered via a license agreement screen. Once accepted, the service engineer can configure parameters of the system modem, the schedule for running automatic diagnostic checks, and establish electronic messaging, such as for automatic service report generation. Once the modem is configured, the service engineer establishes contact with the service facility and provides data enabling the service facility to download any remaining data needed for secure communication between the system and the service center. Upon exit from the application, a configuration status is presented to the service engineer, including status of an automatic test of connectivity between the sites.

**[0028]** Fig. 4 illustrates exemplary functional components for service facility 22. As indicated above, service facility 22 includes a modem rack 96 comprising a plurality of modems 98 coupled to a router 100 for coordinating data communications with the service facility. An HTTP service server 94 receives and directs incoming and outgoing transactions with the facility. Server 94 is coupled to the other components of the facility through a firewall 138 for system security. Operator workstations 86 are coupled to the port manager for handling service requests and transmitting messages and reports in response to such requests. An automated service unit 136 may also be included in the service facility for automatically responding to certain service requests, sweeping subscribing diagnostic systems for operational param-

eter data, and so forth, as described below. In a presently preferred embodiment, the automated service unit may operate independently of or in conjunction with the interactive service components comprising processing system 84. It should be noted that other network or communications schemes may be provided for enabling the service facility to communicate and exchange data and messages with diagnostic systems and remote service units, such as systems including outside Internet service providers (ISP's), virtual private networks (VPN's) and so forth.

**[0029]** Behind firewall 138, an HTTP application server 140 coordinates handling of service requests, messaging, reporting, software transfers and so forth. Other servers may be coupled to HTTP server 140, such as service analysis servers 142 configured to address specific types of service requests, as described more fully below. In the illustrated embodiment, processing system 84 also includes a license server 144 which is coupled to a license database 146 for storing, updating and verifying the status of diagnostic system service subscriptions. Alternatively, where desired, license server 144 may be placed outside of fire wall 138 to verify subscription status prior to admission to the service facility.

**[0030]** Handling of service requests, messaging, and reporting is further coordinated by a scheduler module 148 coupled to HTTP server 140. Scheduler module 148 coordinates activities of other servers comprising the processing system, such as a report server 150, a message server 152, and a software download server 154. As will be appreciated by those skilled in the art, servers 150, 152 and 154 are coupled to memory devices (not shown) for storing data such as addresses, log files, message and report files, applications software, and so forth. In particular, as illustrated in Fig. 4, software server 154 is coupled via one or more data channels to a storage device 156 for containing transmittable software packages which may be sent directly to the diagnostic systems, accessed by the diagnostic systems, or supplied on pay-per-use or purchase basis. Message and report servers 152 and 154 are further coupled, along with communications module 104, to a delivery handling module 158, which is configured to receive outgoing messages, insure proper connectivity with diagnostic systems, and coordinate transmission of the messages.

**[0031]** Fig. 5 illustrates certain of the functional components contained within an exemplary field service unit 24. Field service unit 24 may include a portable computer designed for use by remote service engineers. The unit includes a service platform which includes certain functional circuitry for establishing a uniform service base as discussed above for the diagnostic systems themselves. Moreover, the service units include specific service tools which enable the field engineer to request and receive remote service messages, reports on specific diagnostic systems, service schedules, and so forth. Through the service platform, therefore, the field engineer may access system configurations, historic log

information, system network information, analysis logs and data, and so forth. In addition, the field service unit described below, in conjunction with the system platform and the service facility components, permits such information to be accessed either by the field engineer on the field service unit, or at the diagnostic system itself (e.g. when the service engineer is on-site), or from the remote service facility. The field engineer may also update service records either from the field service unit or from the diagnostic system, as desired.

**[0032]** Thus, as shown in Fig. 5, an exemplary field service unit includes a device connectivity module 106 and a network connectivity module 108. Device connectivity module 106 may include connectivity interface circuitry 124, a network or PPP module 126, and a modem 128, as described above for the diagnostic system with reference to Fig. 3. The network connectivity module 108 may, in turn, include a server 130 and browser 132 substantially identical to those of the diagnostic systems, enabling the field engineer to receive, view and compose messages, reports, and so forth via a main web page 110 and a series of web pages 112. Moreover, an access module 114A is provided for allowing the service facility to verify the license and security status of the field service unit. For example, the access module, in cooperation with circuitry at the service facility, may permit a field service engineer to access data or applications providing some or all of the functionality offered to service engineers at the service facility. Such functionalities may be similar to those provided at the diagnostic systems themselves, or may offer the service engineer a wider range of service options. One or more adapter modules 116 provide for interfacing the network circuitry with various field service tools. In particular, the field service unit may be equipped with service applications, as indicated at blocks 180, such as for analyzing diagnostic system performance data, scheduling regular or special service calls, scheduling for shipment of replacement parts, and so forth. Other service applications may include applications generally similar to those executed on the operator workstations 86 of the service facility (see, e.g. Fig. 4). Such applications may permit the field service engineer to address service requests at the diagnostic system site, or remote from the site as required, and transmit service messages and updates via the remote field service unit.

**[0033]** In a presently preferred embodiment, the foregoing functional circuitry may be configured as hardware, firmware, or software on any appropriate computer platform. For example, the functional circuitry of the diagnostic systems may be programmed as appropriate code in a personnel computer or workstation either incorporated entirely in or added to the system scanner. The functional circuitry of the service facility may include additional personal computers or workstations, in addition to a main frame computer in which one or more of the servers, the scheduler, and so forth, are configured. Finally, the field service units may comprise personal

computers or laptop computers of any suitable processor platform. It should also be noted that the foregoing functional circuitry may be adapted in a variety of manners for executing the functions described herein. In general, the functional circuitry facilitates the exchange of service data between the diagnostic systems and a remote service facility, which is preferably implemented in an interactive manner to provide regular updates to the diagnostic systems of service activities.

**[0034]** As described above, both the diagnostic systems and the field service units preferably facilitate interfacing between a variety of diagnostic system modalities and the remote service facility via a series of interactive user-viewable pages. Figs. 6 through 10 illustrate exemplary pages for providing interactive information, composing service requests and problem queries, selecting and transferring messages, reports and diagnostic system software, and so forth. It should be noted that through the following discussion, reference is made to viewable pages for interfacing in the language of the present description. However, in a presently preferred embodiment, the platform may be configured to present such interface pages in several different languages, depending upon the country in which the system is installed.

**[0035]** As illustrated first in Fig. 6, a main web page 110 is accessible from a normal diagnostic system screen viewable on the diagnostic system monitor 36, 52 or 66. Main web page 110 may therefore be viewable by clicking an input device such as a mouse on an icon (not shown) on the normal operational screen. Main web page 110 includes a series of navigation devices 178 in the form of graphical buttons for accessing other interface pages in the graphical user interface. In the illustrated embodiment, these graphical devices include a service request button 180 for accessing a service request page, an applications button 182 for accessing an applications page, a system reports button 184 for accessing service reports, and a messages button 186 for sending and receiving interactive service messages. A help button 187 is provided for accessing user information, help topics and so forth, which may be resident on the system. A close or exit button 188 is provided for returning to the normal scanner interface page. In addition to these navigational devices, main page 110 includes a message area 190 in which information regarding the most recent messages is displayed. This information may include identification of the time and date received, the originator of the message, and a brief summary of the message content or title. Thus, upon accessing main page 110, the system user is made aware of service activities carried out by the remote service facility or field service engineer.

**[0036]** Fig. 7 illustrates the applications page 192 accessed by actuation of the applications button 182 in the main page. As in the main page, the applications page 192 includes a series of graphical buttons 178 for navigating through the other pages of the graphical user in-

terface, including a main screen button 194 for returning to the main screen shown in Fig. 6. A "snap shot" or current system state may be captured as the basis for the service request. The service request page would be accessed from the normal operating page at the scanner, through the service request button 180 in the main web page or one of the other web pages. With the system state remaining at its condition just prior to accessing the service request page, image data files, log files, error files, and so forth may be identified, captured, stored and transmitted to the service facility for evaluation of potential problems in the diagnostic system. As will be appreciated by those skilled in the art, the service request therefore enables the user to identify potential imaging system difficulties that may not be apparent in subsequent examinations, or may not recur on a predictable basis. It should be noted that the service requests formulated via service request button 180 are not limited to identifying image acquisition or processing problems, or to capturing image files only. Such requests may relate to general or system-specific questions, or may identify data files containing system configuration data, and data indicative of historical operational parameters or events. Such events may include parameter limits exceeded, timeouts, protocol configurations, hardware and software configurations, work queues, and so forth. Similarly, image data identified for evaluation may include both processed, partially processed and raw data from which images are subsequently reconstructed.

**[0037]** Additional web pages may be accessible through the applications page 192, such as a documentation or a help page or series of pages, accessible through a graphical button 196. A protocols page is accessible through a graphical button 198. A queries page for searching the service facility library for solutions to questions is accessible through a graphical button 200. This or a similar button or other access device may be provided for accessing the most frequently referenced problem-solution combinations (e.g. "top ten") which, as mentioned above, may be specifically tailored to the scanner, imaging (or image management) system. Moreover, page 192 is provided with a text area 202, in which text describing various service documentation, messages, modality equipment, operational instructions, and so forth may be displayed.

**[0038]** It should be noted that in a presently preferred configuration, the information displayed within text area 202 is specifically designed for the particular modality and type of diagnostic system on which the uniform platform is installed. As described below, when the service center is placed into network contact with the diagnostic system, identification of the diagnostic system to the service center allows the service center to transmit and display modality-specific information in the text area. In the embodiment illustrated in Fig. 7, such text may include information on imaging protocol or examination descriptions, a system newsletter specifically adapted

for the modality and system type, up-to-date frequently asked questions and answers, and instructional suggestions for operation of the diagnostic system. The user can access the specific information described in the text area by selection of all or a portion of the text describing the topic. In the presently preferred embodiment, the accessed information may be stored in local memory devices within the diagnostic system, or selection of the text may result in loading of a uniform resource locator (URL) for accessing a remote computer or server via a network link.

**[0039]** As mentioned above, the uniform graphical user interface facilitates formulation of queries and enables scanner operators to search the service facility library in a similar manner across several diagnostic system modalities. Fig. 8 illustrates an exemplary interface page for formulating such queries. In the query formulation page shown in Fig. 8, an area 206 is provided for entering key words or phrases of the query as well as other search criteria. For example, a user can specify a time out period, in addition to a method for matching results with the query, that is whether each search result must contain all of the key words and phrases specified in the query or only one of them. In addition, the user can specify a maximum number of matches to be retrieved and an order in which the results should be ranked. The user can transmit a query to the service facility center by clicking via an input device such as a mouse on a graphical search button 208. It should be noted that the server included in the uniform platform includes unique system identification data which may supplement the information input by the user. It should also be noted that the fields illustrated in Fig. 8 are not exhaustive. Other, more, or fewer input fields may be processed as desired.

**[0040]** Query formulation page 204 also includes another area 210 (not generally viewable or accessible by the user) which enables a service engineer to search the service facility library by a particular solution identification number. In addition, service engineers may enter new solutions into the library at a solution creation page, accessible through a graphical button 212, or provide feedback on solutions already in the library through a solution feedback page, accessible by a graphical button 214. Again, in a presently preferred embodiment, area 210 and graphical buttons 212 and 214 are generally not available to scanner operators at diagnostic systems, but rather only available to service engineers for the purpose of updating the library.

**[0041]** Fig. 9 illustrates an interface page 216 for informing the system operator of the search results. The search results page 216 includes a text area 218 which summarizes the key words and phrases that the user entered for the search as well as the number solutions located and the status of the search. In addition, the search results page 216 includes a series of graphical or access devices or links 220, each associated with a particular solution to the problem query. In the exampla-

ry search results page shown in Fig. 9, the search successfully located eight solutions. Any number of solutions may be associated with a particular query. Because information identifying the diagnostic system is transmitted to the service center when the system is placed into network contact with the service center, the search results displayed at the diagnostic system are specific to the system modality. Thus, a search for a query entered at a CT system will locate only CT-specific information, while another query entered at an MRI system will result in only MRI-specific information. On the contrary, where desired, the present technique may permit various types of information to be accessed from a single station, particularly from a management work station, PC or the like in a radiology department, institution or elsewhere. One skilled in the art will appreciate that this information may be further tailored to a particular system model. As described in greater detail below, new or additional solutions may be added to the listing from time to time. By clicking on a particular graphical solution link 220, the user can access that solution page to obtain detailed information about that solution.

**[0042]** Fig. 10 illustrates an interface page for displaying information about a particular solution. Solution page 224 is accessible through the search results page shown in Fig. 9. Upon accessing solution page 224, the system user is provided with detailed information about the solution. This information is provided in a text area 226, which may include a title of the solution, its description, and various configuration parameters. Links to other information, actions, services, and so forth may be provided by selectable text or a graphical device 222 on solutions page 224 to facilitate access to additional information. Moreover, graphical buttons or other links, such as those shown in Fig. 7, may also be displayed and accessible from the pages shown in Figs. 9 and 10.

**[0043]** Figs. 11 and 12 illustrate exemplary control logic implemented by the functional components described above at the diagnostic systems, the service facility, and remote field service units. In particular, Fig. 11 illustrates exemplary logic for composing and transmitting a query via the graphical user interface and uniform platform. The control logic, indicated generally by reference numeral 230, begins at step 232, wherein a service page such as the find solutions page shown in Fig. 8 is accessed from a normal operating page at the diagnostic system or at a management station. The logical steps illustrated in Fig. 11 are particularly adapted for searching problem queries of a general nature related to diagnostic systems or queries as to particular applications and the like. At step 234 the diagnostic system may verify a subscriber status required for the requested service. In particular, the various service requests may be categorized by type, and associated with specific contract types, subscriber services, licenses, and so forth. Such subscriber data will be stored in a license module such as module 114 shown in Fig. 3. Where the service requests are freely made by the scanner, this step may

be eliminated. However, where specific service subscriptions are required, a comparison is made at step 234 between the required contractual arrangement or subscriber license and the similar information on file for the diagnostic system. If the subscriber status is valid, then at step 236, the diagnostic system connectivity module dials and connects the diagnostic system to the service facility. At step 238, the query is composed when the system user enters key words or phrases related to a question or problem. The user may also enter other information, such as those as described above with respect to Fig. 8.

[0044] At step 240 the diagnostic system server 130 (see Fig. 3) determines the type and location of data that may be required for addressing the query. This data preferably includes an identification of the system and/or system configuration to facilitate addressing the inquiry, such as to provide system-specific solutions. Also, certain queries may require information regarding imaging sequences, acquired image data files may be identified, along with scanner log files, error files, and so forth. More particularly, the data identified (and later transmitted if required) may include both raw and processed image data, software configuration information, systems data (e.g. hardware and software identification and configuration), and so forth. Certain of the data may be specific to the modality of the system (such as data in a DICOM format), and may be defined by modality through adaptation of the uniform platform via the modality interface components. Where such data is required for properly addressing the service request, the data files are located as indicated at step 242. The files may be backed up or stored from the modality-specific circuitry through the intermediary of adapter modules, such as adapter module 116 (see Fig. 3). These steps in the exemplary logic therefore permit the user to configure a query which effectively captures a state of the diagnostic system which gave rise to the inquiry. The query may be thereby linked to the specific problem for which service is needed.

[0045] At step 244 the query is transmitted to the service facility. Information, which may also be transmitted with the query, includes identification of the diagnostic system, a facility in which the system is located, and so forth. It should be noted that in the preferred embodiment, the query is stripped of information relating to specific patient identifications. Other data, such as financial or account information may be included with the message or may similarly be stripped from the query.

[0046] At step 246 the service facility processing system accesses and searches its library based on the key words and phrases specified in the query as well as the accompanying system information. The search results in a list of information that is specific to the particular system modality. It should be noted that the service facility library is vast and may include information pertaining to a plurality of system modalities. As will be described in greater detail below, the information available

to any one diagnostic system is only a subset of the information contained in the library and available to the service engineers.

[0047] At step 248 data resulting from the search are then transmitted back to the diagnostic system. A portion or all of the data may be transmitted by the service facility to the diagnostic system, management system, or other user device submitting the inquiry. Alternatively, transmission of all or some of the data may be delayed until a subsequent connection session. At step 250 the search results are displayed to the system operator at a search results page similar to that shown in Fig. 9. From there the operator can access any or all of the solutions listed on the search results page as shown in Fig. 10. In addition, the operator may access additional information or take actions via links 222 or similar devices. At step 252 the diagnostic system may disconnect from the service facility. In the alternative, additional queries, service requests, and so forth may be transmitted, or other remote activities may be performed at this stage. When certain of the data required to address the query is not transmitted immediately, the service facility may recontact the medical diagnostic system at a subsequent time.

[0048] In general, query responses will vary depending upon the tenor of the query. For example, the response may include suggestions for operating the diagnostic system or a medical institution in which the system is installed. Such information may provide "best practices" type information for the particular system type or modality, as well as instructional information on user or care for the system. The information may also include notices, such as for anticipated service needs, scheduled or available training sessions and so forth. The response may further include programs or protocols or reports of system operation.

[0049] Fig. 12 illustrates steps in exemplary control logic for updating problem and solution information contained in the service facility library. This library updating logic, indicated generally by reference numeral 260, begins at step 262 with the creation of a case. A case may arise when a system operator contacts a service engineer with a particular question or problem. At step 264 the service engineer determines the key points of issue which need resolution.

[0050] At step 266, the service engineer then selects an appropriate search. Along with the search, the service engineer enters at step 268 information, such as system modality and model, key words and phrases, and so forth. The processing system will search the entire service facility library, including information not accessible by the diagnostic system, for solutions to the search. At step 270, the system engineer will examine the solutions presented to determine whether any of the solutions is related to the case. If at step 272, the service engineer determines that none of the solutions found resolves the issue presented by the case, the engineer will proceed to step 274 and search other documenta-

tion and other resources to locate the appropriate solution. At step 276, the service engineer will create an appropriate solution based on the information located at step 274. The solution may then be submitted for review and approval. Once the solution has been approved, the newly-created solution and case are linked together.

**[0051]** On the other hand, if at step 272 the service engineer determines that the search has found an appropriate solution to the case, the engineer at step 278 will link the case to the solution. Service engineers can link additional solutions to a particular case problem by entering the solution at a solution creation page, accessible by graphical button 212 shown in Figs. 8 through 10. The solution creation page enables system engineers to update the problem and solution information stored in the library.

**[0052]** Finally, at step 280 the service engineer may assign an access tag to the case problem and solution. The access tag indicates whether the information may be accessible by diagnostic systems, management systems, or other users, or is only accessible by service engineers. The service facility library may include information relating to populations of diagnostic systems, new or updated routines, protocols, instructional documentation and courses, schedules for training, and so forth, not all of which are appropriate for diagnostic system operators. Information deemed accessible by diagnostic systems may include frequently asked questions as well as application-related questions and answers. Thus, by marking with the appropriate access tag the subset of information available to the diagnostic systems, the service facility can restrict access to its library and reduce the volume of data which the must be searched in response to a systems operator query.

**[0053]** As noted above, the interactive nature of the present invention enables a system operator to quickly obtain answers to a wide range of questions, ranging from those of a general nature to those directed at a particular application of the diagnostic system. The system operator can access the service facility library and search a subset of the information contained in the library for topics applicable to the particular diagnostic system. In addition, the present invention enables a service facility to store in its central library of databases information pertaining to a number of medical diagnostic system modalities. This information can be easily updated and efficiently distributed to the appropriate diagnostic systems.

**[0054]** For completeness, various aspects of the invention are set out in the following numbered clauses:

1. A method for providing problem and solution information to medical diagnostic systems, the method comprising:

storing information on a machine readable medium, the information including a plurality of problems and a plurality of solutions, each

problem being associated with at least one solution;  
displaying user viewable indicia at a medical diagnostic location, the indicia being representative of a description of at least one solution of interest in response to a respective problem; and  
loading the at least one solution of interest at the medical diagnostic location from the machine readable medium.

2. The method of clause 1, wherein the machine readable medium includes a memory device remote from the medical diagnostic location.

3. The method of clause 2, wherein the information accessible by the medical diagnostic location is a subset of the information stored in the memory device.

4. The method of clause 3, further comprising assigning an access tag to each of the plurality of problems, wherein the access tags identify the subset of information accessible by the medical diagnostic location.

5. The method of clause 1, further comprising:

configuring a problem query at the medical diagnostic location; and  
transmitting the query to a remote location of the machine readable medium, wherein the at least one solution is displayed in response to the query.

6. The method of clause 1, further comprising verifying a subscription status for the medical diagnostic location prior to loading the at least one solution.

7. The method of clause 6, further comprising transmitting an authorization prompt to the medical diagnostic location based upon the verification of the subscription status.

8. The method of clause 1, further comprising:

accessing product configuration data representative of a hardware or software configuration of the medical diagnostic system; and  
displaying the indicia based upon the configuration data.

9. The method of clause 1, further comprising adding a new problem and a respective solution to the information on the machine readable medium.

10. The method of clause 1, further comprising adding a new solution to an existing problem on the ma-



chine readable medium.

11. A method for providing problem and solution information to a plurality of medical diagnostic systems, the method comprising:

5

storing in a distribution system a first problem and a second problem, the first and second problems having respective first and second solutions;

10

establishing network links between the distribution system and first and second diagnostic systems;

transmitting data descriptive of the first solution to the first diagnostic system and data descriptive of the second solution to the second diagnostic system; and

15

displaying at the first and second diagnostic systems indicia descriptive of the respective first and second solutions.

20

12. The method of clause 11, wherein the first problem and first solution are adapted to the first diagnostic system, and the second problem and second solution are adapted to the second diagnostic system, and wherein the first diagnostic system is a first modality system and the second diagnostic system is a second modality system.

25

13. The method of clause 12, wherein the first modality is a magnetic resonance imaging modality.

30

14. The method of clause 12, wherein the first modality is a computed tomography imaging modality.

35

15. The method of clause 12, wherein the first modality is an x-ray imaging modality.

16. The method of clause 11, further comprising transmitting the first solution to the first diagnostic system.

40

17. The method of clause 11, further comprising:

configuring a first problem query at the first diagnostic system and a second problem query at the second diagnostic system;

45

transmitting the first and second queries to the distribution system; and

transmitting the first and second solutions to the respective first and second diagnostic systems, the first and second solutions being displayed in response to the respective first and second queries.

50

55

18. The method of clause 11, further comprising adding a third problem to the distribution system, the third problem having an associated third solu-

tion.

19. The method of clause 11, further comprising adding to the distribution system an additional first solution corresponding to the first problem.

20. A method for providing problem and solution information to a plurality of medical diagnostic systems of different modalities, the method comprising:

storing on machine readable media a first problem and an associated first solution and a second problem and an associated second solution, the first problem and first solution being adapted to a first modality diagnostic system, the second problem and second solution being adapted to a second modality diagnostic system;

establishing network links between a distribution system and the first and second modality diagnostic systems;

transmitting to the first modality diagnostic system the first solution and displaying indicia representative of the first solution on the first modality diagnostic system; and

transmitting to the second modality diagnostic system the second solution and displaying indicia representative of the second solution on the second modality diagnostic system.

21. The method of clause 20, wherein the network links are initiated by the first and second modality diagnostic systems.

22. The method of clause 20, further comprising adding to the machine readable media a third problem and an associated third solution.

23. The method of clause 20, further comprising:

configuring a first problem query at the first modality diagnostic system and a second problem query at the second modality diagnostic system;

transmitting the first and second queries to the distribution system; and

transmitting the first and second solutions to the respective first and second modality diagnostic systems, the first and second solutions being displayed in response to the respective first and second queries.

24. The method of clause 20, further comprising adding to the machine readable media an additional first solution associated with the first problem.

25. The method of clause 20, further comprising verifying a subscriber status for the first modality di-

agnostic system prior to transmitting the first solution.

26. The method of clause 20, wherein the first modality diagnostic system is a magnetic resonance imaging system. 5

27. The method of clause 20, wherein the first modality diagnostic system is a computed tomography imaging system. 10

28. The method of clause 20, wherein the first modality diagnostic system is an x-ray imaging system.

29. The method of clause 20, wherein the machine readable media include first media for storing the first problem and first solution and second media for storing the second problem and second solution. 15

30. The method of clause 20, wherein at least one of the first and second media comprise a portable machine readable data storage device. 20

31. A method for obtaining a solution to a problem with a medical diagnostic or management system, the method comprising: 25

inputting a problem query on a user interface at the system;  
establishing a network link with a remote problem and solution library; accessing data from the library;  
viewing on the user interface a solutions list in response to the query;  
selecting a desired solution from the list; and transmitting the data from the library to the system. 30 35

32. The method of clause 31, wherein establishing the network link is performed prior to inputting the problem query. 40

33. The method of clause 31, wherein the data accessible by the system is a subset of the data in the library. 45

34. The method of clause 33, wherein the library includes problems and solutions for a plurality of diagnostic system modalities, and wherein the solutions list includes only solutions for a modality of a medical diagnostic system. 50

35. The method of clause 31, further comprising updating the library. 55

36. The method of clause 35, wherein updating the library includes adding a new problem and an associated solution to the library.

37. The method of clause 36, further comprising assigning an access tag to the new problem, the access tag identifying whether the problem is accessible by the system.

38. The method of clause 35, wherein updating the library includes adding a new solution to an existing problem.

39. A system for providing problem and solution information to a plurality of medical diagnostic stations, the system comprising:

at least one storage device for storing problem and solution data related to a first modality and a second modality;  
first and second query modules on respective first and second modality diagnostic stations, the first and second query modules configured for formulating queries containing data descriptive of the first and second modalities, respectively; and  
communications circuitry for establishing network links to the first and second modality diagnostic stations and for transmitting problem and solution data from the storage device to the first modality diagnostic station in response to a query from the first modality diagnostic station, and problem and solution data from the storage device to the second modality diagnostic station in response to a query from the second modality diagnostic station.

40. The system of clause 39, wherein the network links to the first and second modality diagnostic stations are initiated by the communications circuitry.

41. The system of clause 39, wherein the first modality is a magnetic resonance imaging modality.

42. The system of clause 39, wherein the first modality is a computed tomography imaging modality.

43. The system of clause 39, wherein the first modality is an x-ray imaging modality.

## Claims

1. A method for providing problem and solution information to medical diagnostic systems, the method comprising:

storing information on a machine readable medium, the information including a plurality of problems and a plurality of solutions, each problem being associated with at least one solution;

- displaying user viewable indicia at a medical diagnostic location, the indicia being representative of a description of at least one solution of interest in response to a respective problem; and  
 5 loading the at least one solution of interest at the medical diagnostic location from the machine readable medium.
2. The method of claim 1, wherein the machine readable medium includes a memory device remote from the medical diagnostic location. 10
3. A method for providing problem and solution information to a plurality of medical diagnostic systems, the method comprising: 15
- storing in a distribution system a first problem and a second problem, the first and second problems having respective first and second solutions; 20
- establishing network links between the distribution system and first and second diagnostic systems; 25
- transmitting data descriptive of the first solution to the first diagnostic system and data descriptive of the second solution to the second diagnostic system; and 30
- displaying at the first and second diagnostic systems indicia descriptive of the respective first and second solutions.
4. The method of claim 3, wherein the first problem and first solution are adapted to the first diagnostic system, and the second problem and second solution are adapted to the second diagnostic system, and wherein the first diagnostic system is a first modality system and the second diagnostic system is a second modality system. 35
5. The method of claim 3, further comprising: 40
- configuring a first problem query at the first diagnostic system and a second problem query at the second diagnostic system; 45
- transmitting the first and second queries to the distribution system; and
- transmitting the first and second solutions to the respective first and second diagnostic systems, the first and second solutions being displayed in response to the respective first and second queries. 50
6. The method of claim 3, further comprising adding a third problem to the distribution system, the third problem having an associated third solution. 55
7. A method for providing problem and solution information to a plurality of medical diagnostic systems of different modalities, the method comprising:
- storing on machine readable media a first problem and an associated first solution and a second problem and an associated second solution, the first problem and first solution being adapted to a first modality diagnostic system, the second problem and second solution being adapted to a second modality diagnostic system; 60
- establishing network links between a distribution system and the first and second modality diagnostic systems; 65
- transmitting to the first modality diagnostic system the first solution and displaying indicia representative of the first solution on the first modality diagnostic system; and 70
- transmitting to the second modality diagnostic system the second solution and displaying indicia representative of the second solution on the second modality diagnostic system. 75
8. The method of claim 7, wherein the network links are initiated by the first and second modality diagnostic systems. 80
9. A method for obtaining a solution to a problem with a medical diagnostic or management system, the method comprising: 85
- inputting a problem query on a user interface at the system; 90
- establishing a network link with a remote problem and solution library; 95
- accessing data from the library; 100
- viewing on the user interface a solutions list in response to the query; 105
- selecting a desired solution from the list; and 110
- transmitting the data from the library to the system. 115
10. A system for providing problem and solution information to a plurality of medical diagnostic stations, the system comprising: 120
- at least one storage device for storing problem and solution data related to a first modality and a second modality; 125
- first and second query modules on respective first and second modality diagnostic stations, the first and second query modules configured for formulating queries containing data descriptive of the first and second modalities, respectively; and 130
- communications circuitry for establishing network links to the first and second modality diagnostic stations and for transmitting problem 135

and solution data from the storage device to the first modality diagnostic station in response to a query from the first modality diagnostic station, and problem and solution data from the storage device to the second modality diagnostic station in response to a query from the second modality diagnostic station.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

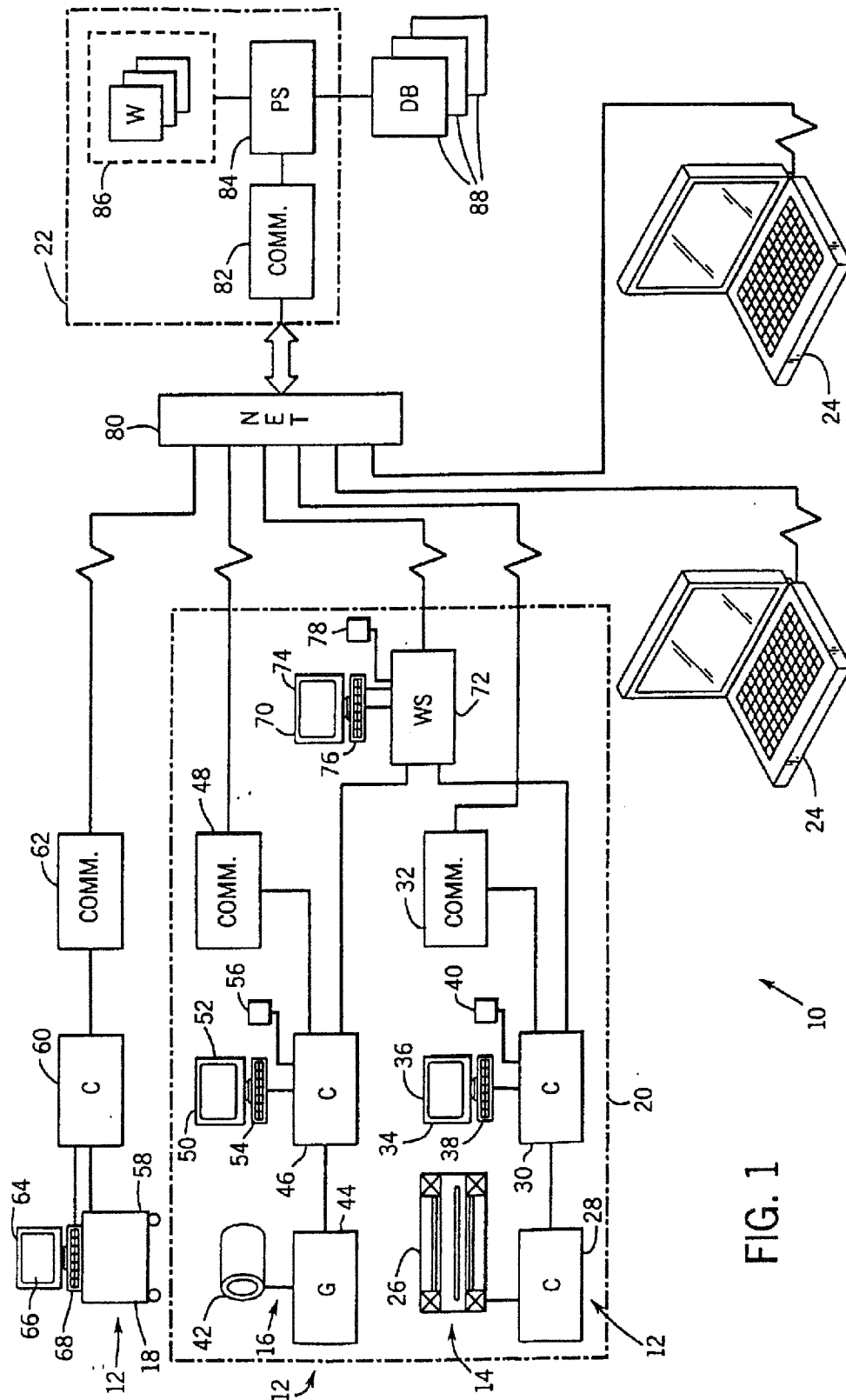
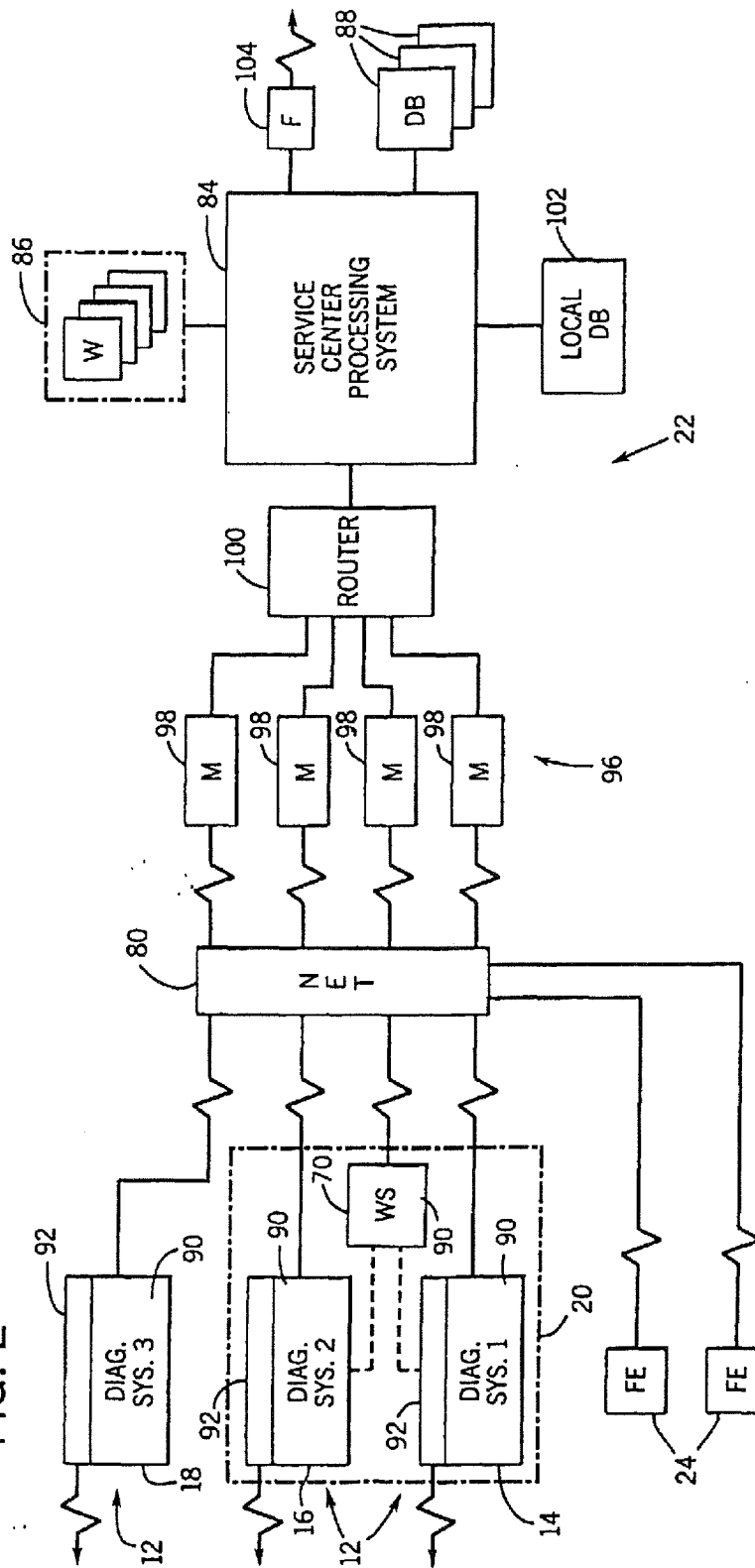


FIG. 1

FIG. 2



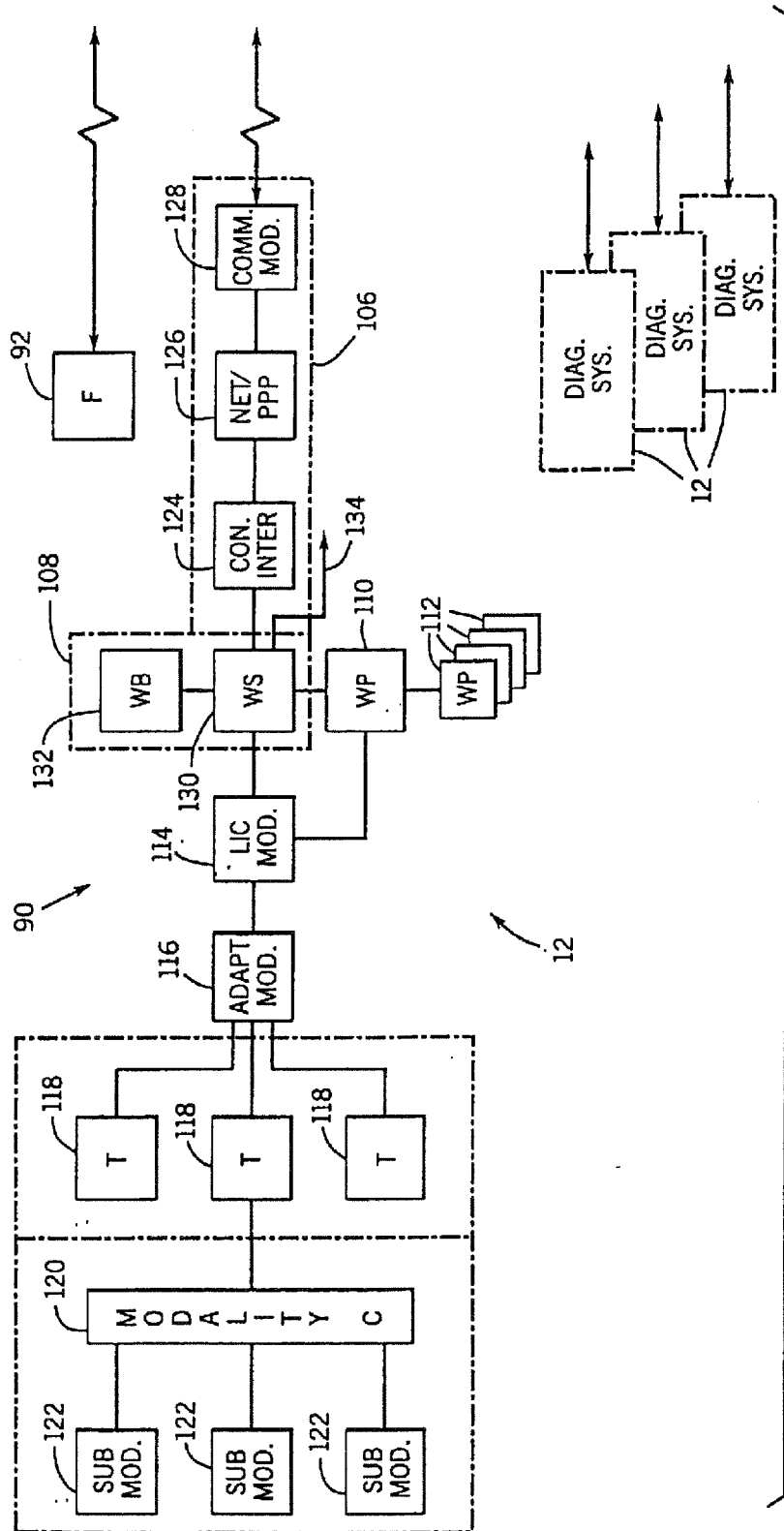
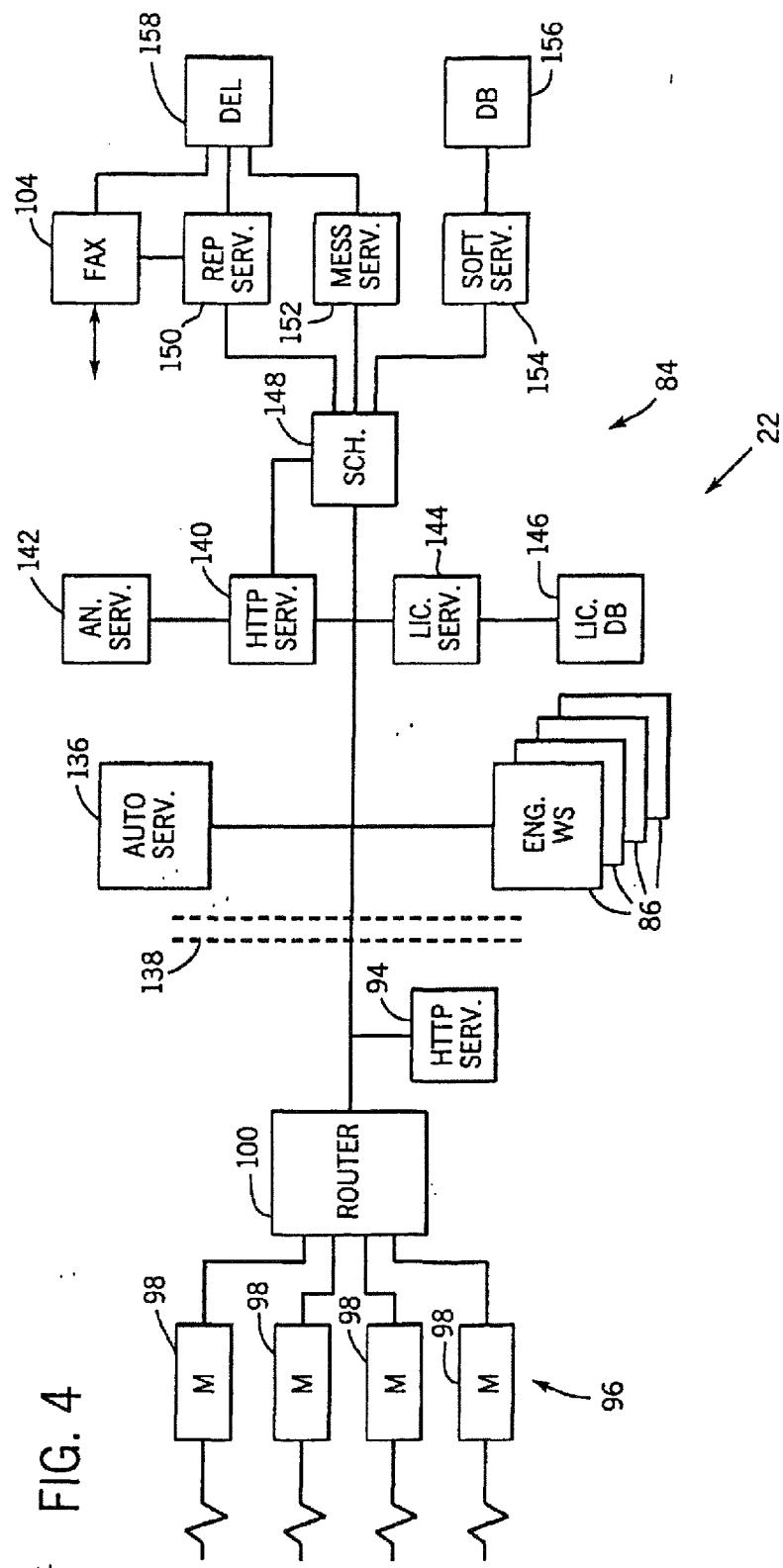


FIG. 3





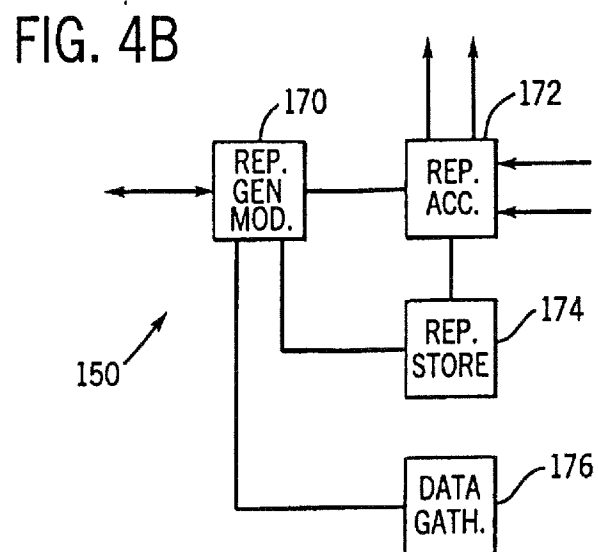
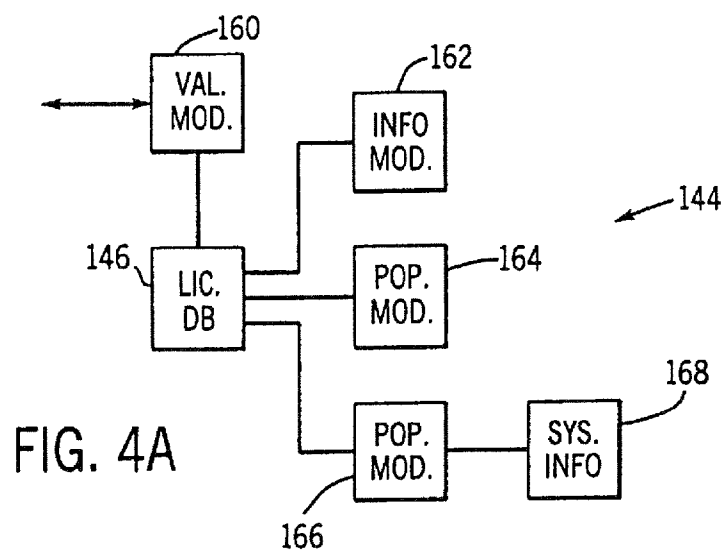


FIG. 5

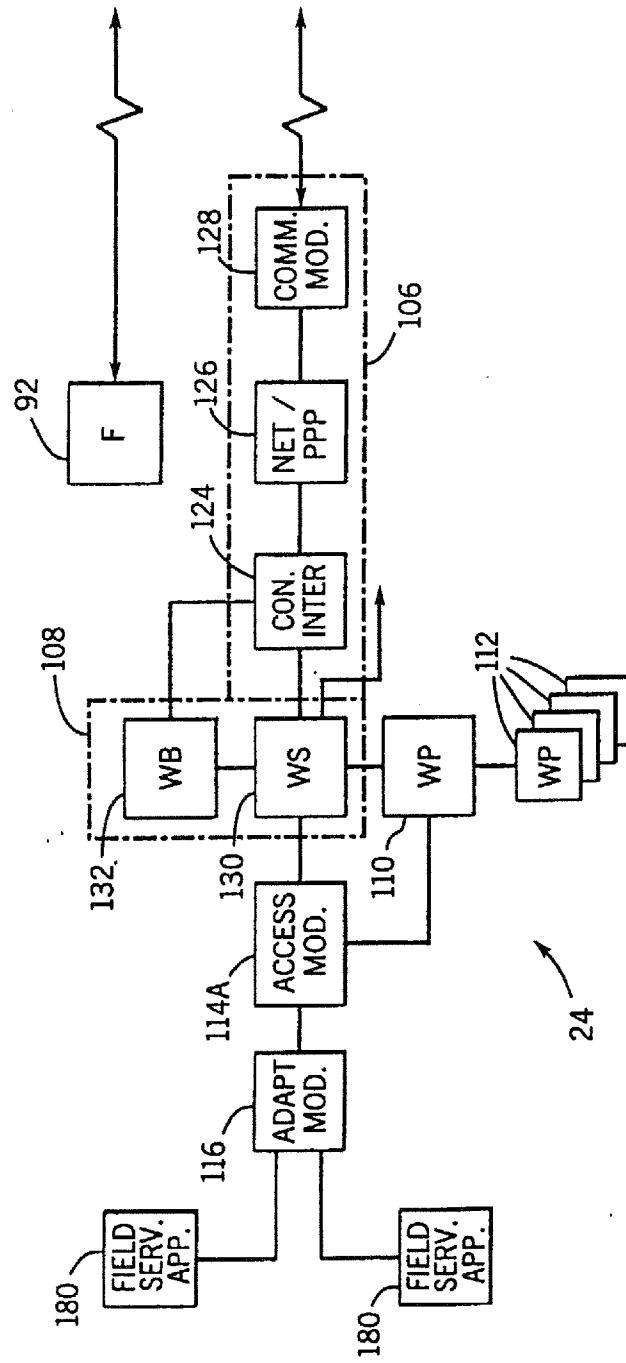


FIG. 6

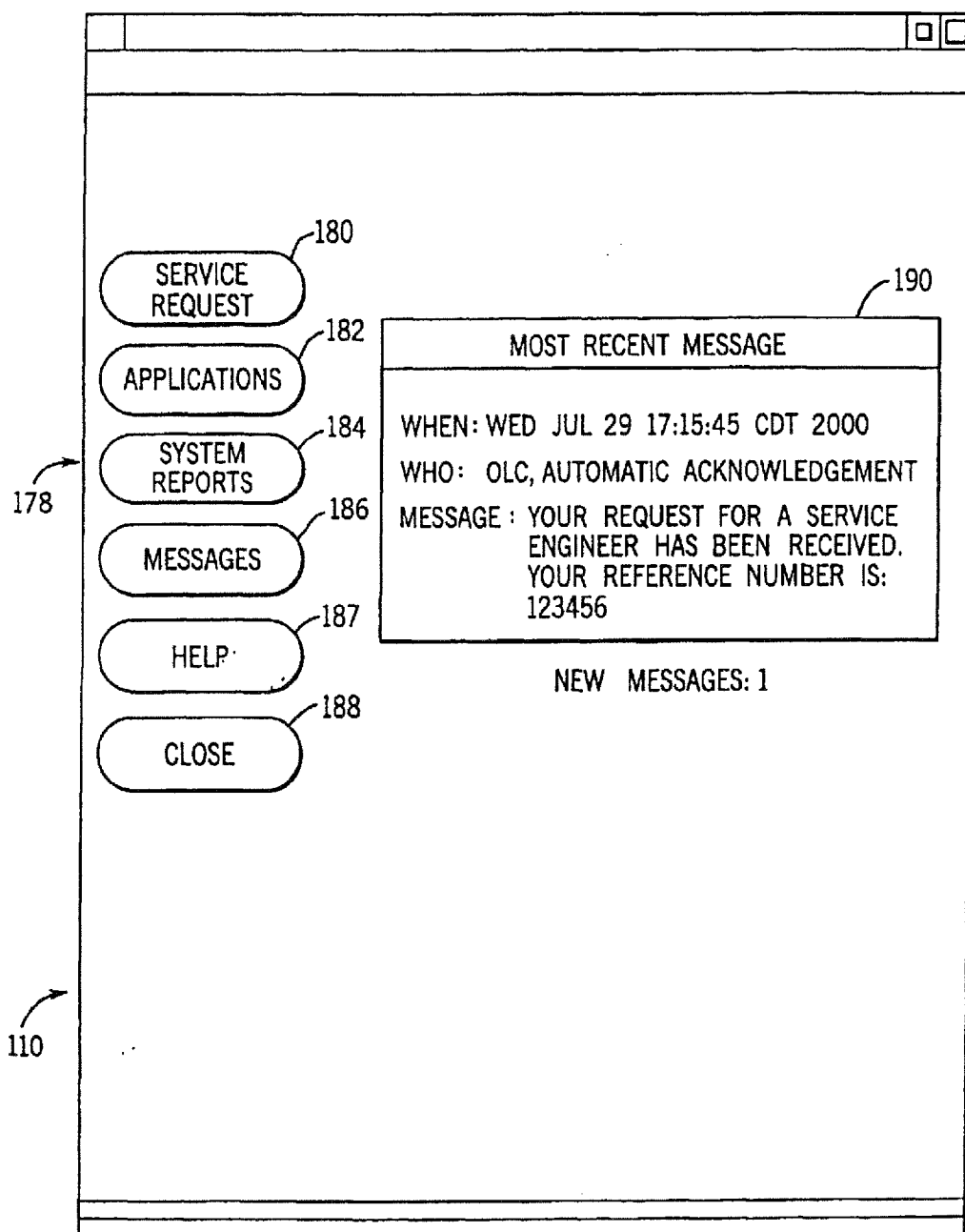


FIG. 7

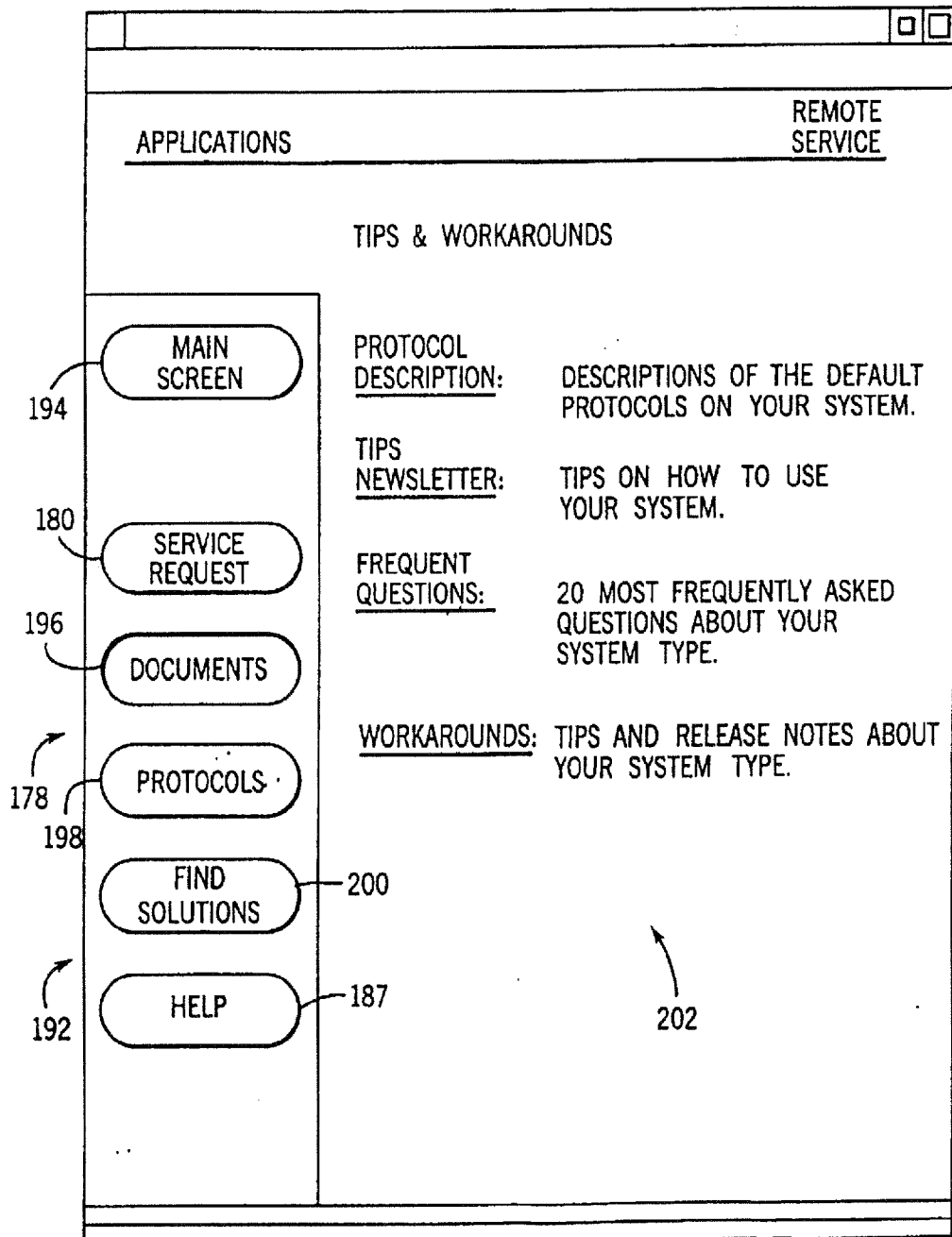


FIG. 8

The interface is a web application window titled "FIND SOLUTIONS" and "REMOTE SERVICE". It features a left sidebar (178) with four navigation buttons: "MAIN SCREEN" (194), "SOLUTION CREATION" (212), "SOLUTION FEEDBACK" (214), and "HELP" (187). The main content area (206) contains a "FIND SOLUTIONS" section. This section has a "SOLUTION ID:" label followed by an input field (210) and "FIND" and "CLEAR" buttons. A horizontal line separates this from a second section with labels for "KEYWORDS:", "PHRASE:", "TIMEOUT:", "MAXIMUM MATCHES:", "MATCH METHOD:", and "RANK RESULTS BY:", each followed by an input field. At the bottom of this section are "SEARCH" and "CLEAR" buttons (208).

FIG. 9

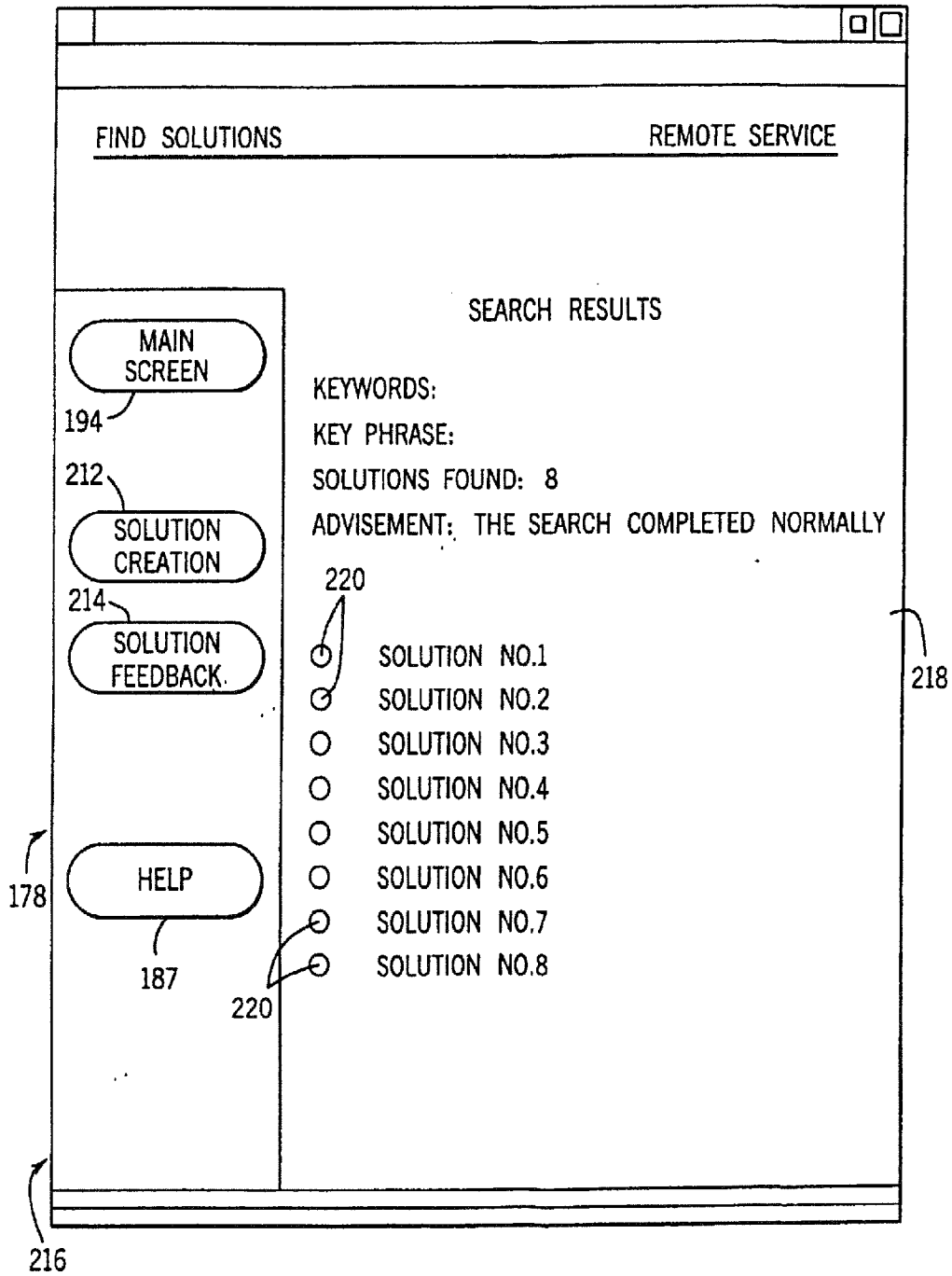
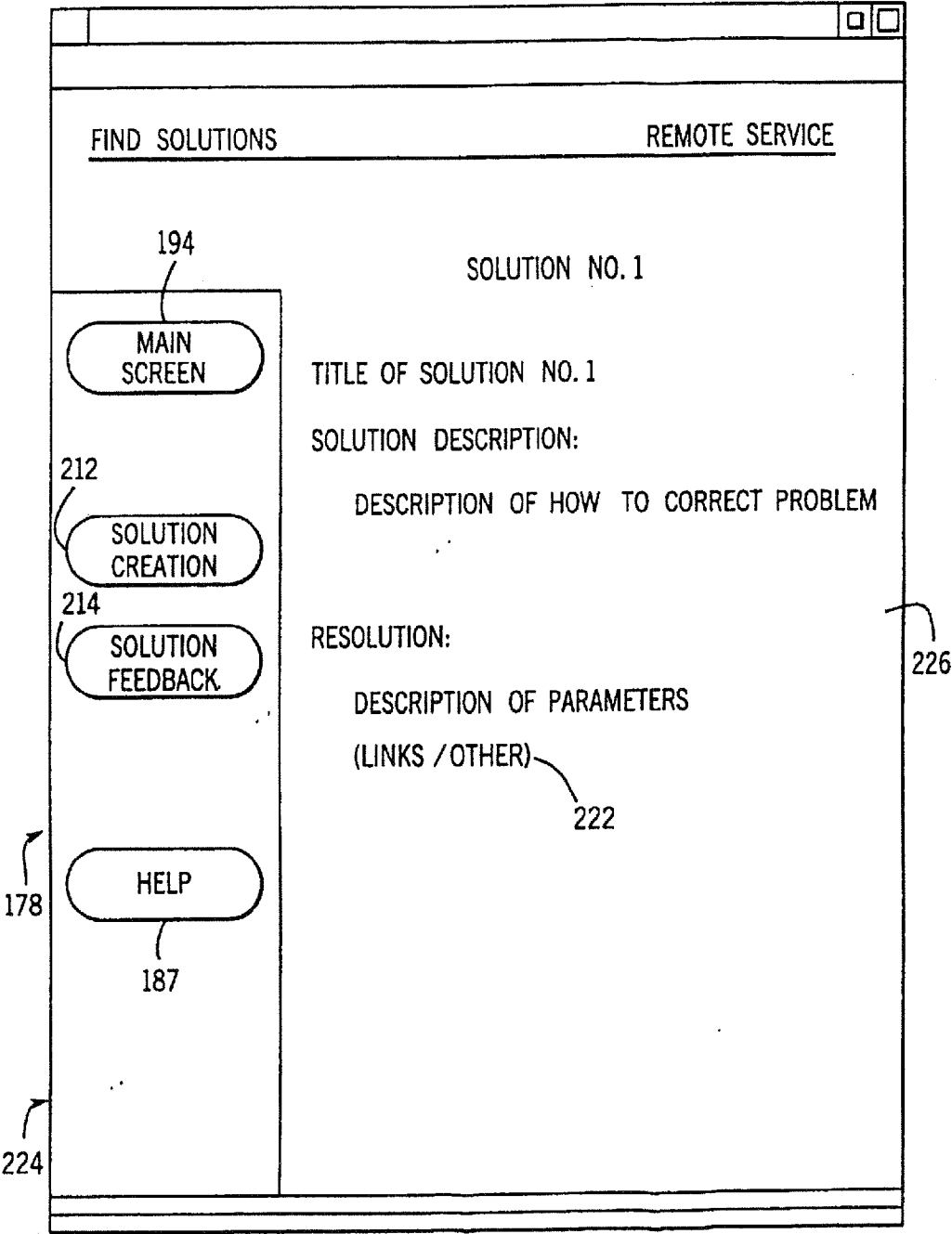


FIG. 10



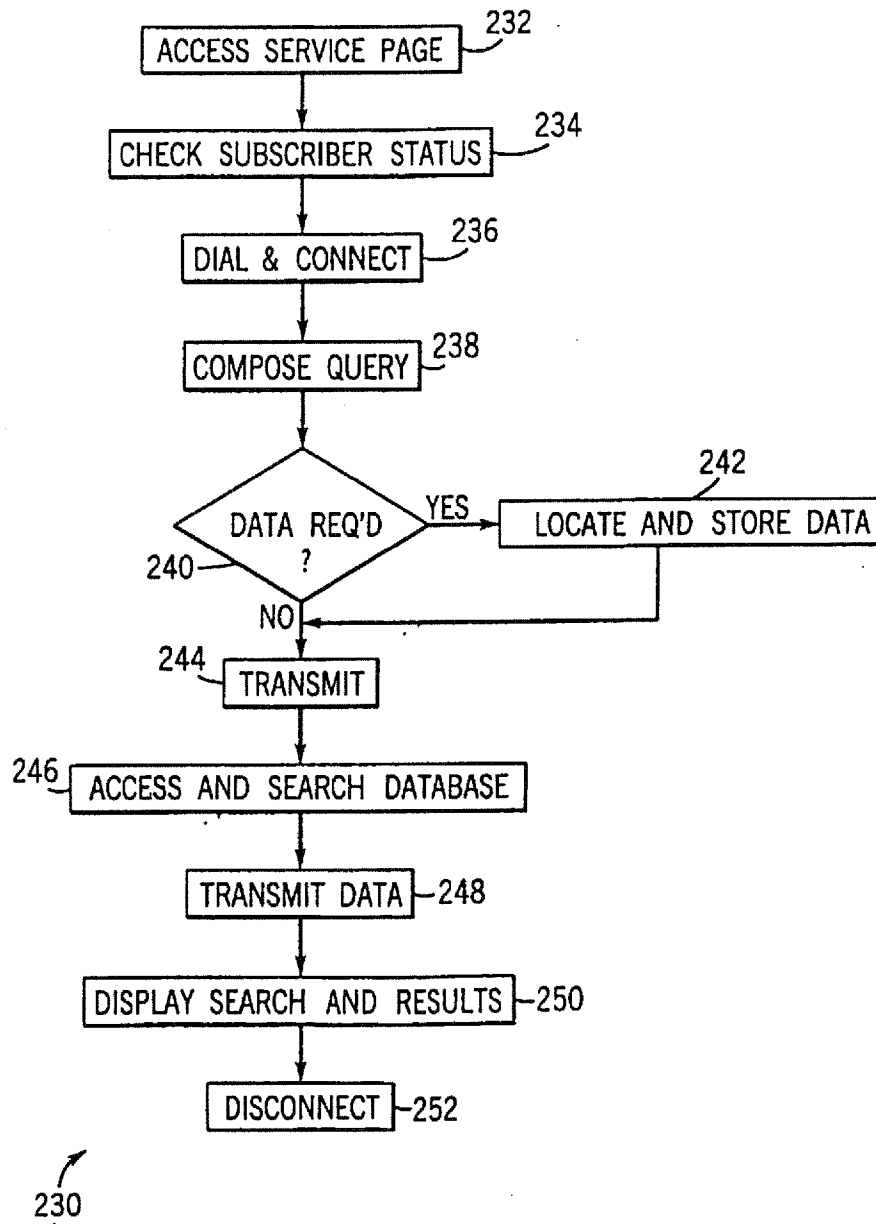


FIG. 11



FIG. 12

